



**GENERAL MONITORS**

*Protection for life.*

# Модель MC600

Многоканальный контроллер  
устройств контроля горючих газов,  
сероводорода и токсичных газов



Информация и технические данные, содержащиеся в этом документе, могут использоваться и распространяться только в целях и пределах, специально утвержденных фирмой Дженерал Мониторс в письменном виде.

**Руководство по эксплуатации**

**06/06**

Компания Дженерал Мониторс оставляет за собой право изменять без предварительного уведомления указанные технические характеристики и конструктивное исполнение приборов.

**RUSMANMC600-EU**

**Деталь №.  
Ред.**

**RUSMANMC600-EU  
G/06-06**

## Гарантия

Дженерал Мониторс гарантирует, что модель MC600 не будет иметь производственных дефектов или дефектов материалов при условии обычного использования и обслуживания в течение двух (2) лет с даты поставки.

Фирма Дженерал Мониторс бесплатно отремонтирует или заменит любое неисправное оборудование, признанное неисправным, в течение гарантийного срока. Персонал фирмы Дженерал Мониторс осуществит полное определение характера, а также ответственности за дефектное оборудование.

Неисправное или поврежденное оборудование должно быть отправлено с предварительной оплатой за пересылку на предприятие компании Дженерал Мониторс или представителю компании, от которого была произведена поставка. Во всех случаях настоящая гарантия ограничена стоимостью оборудования, поставленного фирмой Дженерал Мониторс. Покупатель несет полную ответственность за неправильное использование этого оборудования его работниками или другим персоналом.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Многоканальный контроллер модели MC60 легко устанавливается, тем не менее, перед тем как попытаться установить или использовать эту систему, следует прочесть и понять это руководство по эксплуатации.

---

Все гарантии зависят от условий правильного использования и применения продукции согласно предназначения и не распространяются на продукцию, которая была модифицирована или отремонтирована без одобрения фирмы Дженерал Мониторс, или была подвергнута небрежному отношению, серьезному повреждению, неправильной установке или применению, или на которой была удалена или изменена первичная маркировка.

За исключением прямой гарантии, изложенной выше, Дженерал Мониторс не признает все другие гарантии, относящиеся к проданной продукции, включая все подразумеваемые гарантии о товарном состоянии и пригодности для продажи. Прямая гарантия, изложенная здесь, заменяет все обязанности или ответственность со стороны фирмы Дженерал Мониторс за повреждения, включая, но не ограничиваясь, косвенными повреждениями, возникающими в связи с использованием или эксплуатацией продукции.

## Предупреждения

Это руководство по эксплуатации содержит многочисленные предостережения и предупреждения с целью предотвратить возможность получения травм техническими специалистами, работающими с оборудованием, а также избежать повреждения системы обнаружения.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** ЯДОВИТЫЕ, ГОРЮЧИЕ, ВОСПЛАМЕНЯЕМЫЕ ГАЗЫ И ПАРЫ ОЧЕНЬ ОПАСНЫ. БУДЬТЕ ОСОБЕННО ОСТОРОЖНЫ, КОГДА ПРИСУТСТВУЮТ ЭТИ ОПАСНЫЕ ПАРЫ И ГАЗЫ.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** СЕРОВОДОРОД ( $H_2S$ ) ЯВЛЯЕТСЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ТОКСИЧНЫМ ГАЗОМ, И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОТЕРЕ СОЗНАНИЯ ИЛИ ВЫЗВАТЬ ЛЕТАЛЬНЫЙ ИСХОД.

## Подтверждение целостности системы

Цель компании Дженерал Мониторс – оказать помощь обществу, предоставив решения через передовые в данной отрасли защитные изделия, службы и системы, которые могут спасти жизнь и защитить капитальные ресурсы от опасностей вредных возмущений, газов и испарений.

С приобретенными Вами защитными изделиями следует обращаться осторожно. Необходимо производить их установку, калибровку и техническое обслуживание в соответствии с инструкцией по эксплуатации соответствующего изделия. Помните, что эти изделия предназначены для обеспечения вашей безопасности.

Для обеспечения оптимального режима работы прибора фирма Дженерал Мониторс рекомендует выполнять планово-предупредительные запуск и техническое обслуживание.

### Пуско-наладочные работы систем безопасности

Перед включением детектора, произведите осмотр электропроводки, клеммных соединений и надежность крепления всех деталей оборудования, в том числе:

- источников электропитания;
- модулей управления;
- полевых устройств обнаружения;
- сигнальных и (или) выходных устройств;
- вспомогательных устройств, подключенных к полевым и сигнальным устройствам.

После первоначальной подачи напряжения на систему безопасности (и установленного заводом периода прогрева) проверьте соответствие техническим характеристикам, указанных производителем, всех сигнальных входов и выходов устройства и модулей. Первичную калибровку, проверку калибровки и контрольные испытания следует производить в соответствии с рекомендациями и инструкциями производителей.

Необходимо проверить работоспособность системы с помощью проведения комплексного, полнофункционального испытания всех узлов системы безопасности, обеспечив, таким образом, высокий уровень сигнализации об опасности.

Также следует проверить работоспособность контура неисправности/сбоя.

### Периодическая проверка и калибровка полевых устройств

Периодическую проверку и калибровку следует производить в соответствии с рекомендациями и инструкциями производителей. Процедуры проверки и калибровки должны включать в себя кроме прочего:

- проверку нулевого отсчета;
- использование газа определенной концентрации или симуляционного испытательного устройства, предоставленного производителем;
- проверку целостности всех оптических поверхностей и устройств.

Если результаты контрольного испытания лежат за пределами технических характеристик, указанных производителем, то следует произвести повторную калибровку устройства, либо, при необходимости, отремонтировать или заменить неисправное устройство. Время между калибровками следует устанавливать исходя из

каждого конкретного случая в соответствии с указанной в документации процедурой, включая ведение персоналом или сторонними испытательными фирмами журнала калибровки.

#### **Периодическая проверка состояния системы**

Следующие проверки состояния системы следует проводить ежегодно.

Произведите осмотр электропроводки, клеммных соединений и надежности крепления всех деталей оборудования, в том числе:

- источников питания;
- модулей управления;
- полевых устройств обнаружения;
- сигнальных и (или) выходных устройств;
- вспомогательных устройств, подключенных к полевым и сигнальным устройствам.

Необходимо проверить работоспособность системы с помощью проведения комплексного, полнофункционального испытания всех узлов системы безопасности, обеспечив, таким образом, высокий уровень сигнализации об опасности.

Также следует проверить работоспособность контура неисправности/сбоя. Кроме того, время между калибровками следует устанавливать исходя из каждого конкретного случая в соответствии с указанной в документации процедурой, включая ведение персоналом или сторонними испытательными фирмами журнала калибровки.

## Об этом руководстве

В этом руководстве содержатся инструкции по монтажу и эксплуатации многоканального контроллера модели MC600. Также предоставляется информация по техническому обслуживанию и техническим характеристикам, как и информация по программированию регистров MODBUS. Целевой аудиторией данного руководства являются специалисты по монтажу, техники по обслуживанию устройств в полевых условиях, программисты протокола MODBUS, а также другой инженерно-технический персонал, задействованный в монтаже и использовании прибора MC600.

## Условные обозначения

В этом руководстве используется несколько условных обозначений в качестве символов Примечаний, Предостережений, Предупреждений и протокола MODBUS.

Примечания, Предостережения и Предупреждения

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В примечаниях содержатся дополнительные сведения, такие как особые ситуации, альтернативные пути решения задачи, советы по экономии времени, а также ссылки на соответствующую информацию.

---



**ВНИМАНИЕ!** В предостережениях приводится описание мер предосторожности по предотвращению повреждения оборудования.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** В предупреждениях приводится описание мер предосторожности по предотвращению получения тяжелых травм среди людей, работающих с оборудованием.

Условные обозначения меню MC600

- Ключевые слова меню и сообщения, отображаемые на цифровом ЖК-дисплее, показаны **жирным шрифтом**, например **Cal Fault (Неполадка калибровки)**.
- Навигационные кнопки MC600 отображены текстом, выделенным жирным шрифтом и заключенным в квадратные скобки, например **[ACCEPT]** или **[MODE]**

Условные обозначения регистра MODBUS

Шестнадцатеричные числа обозначаются в конце строчной буквой "h", например 000Eh.

## Другие справочные источники

Компания Джeneral Мониторс предоставляет многочисленную документацию, официальные документы и товаросопроводительную литературу для предоставления полноценного набора аварийно-защитных изделий компании, многие из которых могут использоваться совместно с прибором MC600. Подборку этих документов можно загрузить с веб-сайта <http://www.generalmonitors.com> или [www.mc600.com](http://www.mc600.com).

#### Справочная документация

Каждый прибор обнаружения, подключаемый к MC600, имеет свою собственную документацию, поэтому для калибровки и технического обслуживания любого прибора необходимо обратиться к руководству по его эксплуатации. Список руководств по приборам обнаружения, совместимым с MC600 приводится ниже:

- *Руководство по эксплуатации модели TS400, № детали MANTS400*
- *Руководство по эксплуатации модели TS420, № детали MANTS420*
- *Руководство по эксплуатации модели TS4000, № детали MANTS4000*
- *Руководство по эксплуатации модели IR2100, № детали MANIR2100*
- *Руководство по эксплуатации модели IR5000, № детали MANIR5000*
- *Руководство по эксплуатации модели IR7000, № детали MANIR7000*
- *Руководство по эксплуатации модели S4000C, № детали MANS4000C*
- *Руководство по эксплуатации модели S4000T, № детали MANS4000T*
- *Руководство по эксплуатации модели S4100C, № детали MANS4100C*
- *Руководство по эксплуатации модели S4100T, № детали MANS4100T*
- *Руководство по эксплуатации модели S214, № детали MANS214*
- *Руководство по эксплуатации модели S216A, № детали MANS216A*
- *Руководство по эксплуатации модели S104, № детали MANS104*
- *Руководство по эксплуатации модели S106A, № детали MANS106A*

#### Обращение в центр обслуживания покупателей

Чтобы получить дополнительную информацию об изделии, которая не входит в данное руководство, обращайтесь в Центр обслуживания покупателей Джeneral Мониторс; контактную информацию см. в Разделе 6.0.

## 1.0 Экспресс-руководство по установке

Ниже перечислены основные действия, выполняемые в процессе стандартной установки MC600. Процесс установки может меняться в зависимости от топологии конкретного места эксплуатации.

Действия по установке	См. раздел
1. Извлеките оборудование из упаковки и подготовьте его к установке.	Раздел 1.1 и Раздел 1.2
2. Подготовьте шкаф MC600 к установке на свое место. Извлеките монтажную панель печатной платы и источник электропитания (если есть), после чего в основании шкафа просверлите при необходимости дополнительные отверстия для кабелепровода.	Раздел 1.3
3. Установите шкаф MC600 и повторно установите монтажную панель печатной платы и источник электропитания в шкаф.	Раздел 1.4
4. Установите новый сероводородный МОП-сенсор и новый каталитический сенсор горючих газов, управление которыми будет осуществлять MC600, а также установите новые приборы, взаимодействующие с MC600. (Действия 4 и 5 можно при необходимости поменять местами).	Раздел 1.5
5. Подключите устанавливаемые на месте эксплуатации сенсоры и приборы к MC600	Раздел 1.6
6. Подключите устройство MODBUS к разъему MODBUS контроллера MC600, а релейные устройства – к релейным разъемам MC600.	Раздел 1.7 и Раздел 1.8
7. При необходимости подключите шкаф MC600 к внешнему источнику электропитания, после чего подайте питание на систему MC600	Раздел 1.9

Таблица 1: Обзор процесса установки MC600

## 1.1 Извлечение оборудования MC600 из упаковки

Во время извлечения из упаковки и монтажа шкафа и кабелей контроллера MC600 соблюдайте следующие меры предосторожности.

- Установка и техническое обслуживание должны проводиться только специально обученным и компетентным персоналом.
- Для предотвращения повреждения оборудования и получения травмы персоналом необходимо избегать прикосновения к элементам печатной платы. Следует соблюдать особые меры предосторожности, а именно: носить изоляционную одежду и прикасаться только к контактным точкам при работе или монтаже MC600.

Каждый сероводородный МОП-сенсор поставляется с красным пластиковым колпачком на сенсорной головке. Внутри колпачка находится влагопоглотитель. Снимайте колпачок **ТОЛЬКО** в случае готовности подать на прибор электропитание. **НЕ ВЫБРАСЫВАЙТЕ** колпачок и всегда **ПОВТОРНО НАКРЫВАЙТЕ** сенсор в случае его обесточивания более чем на час. Всё оборудование, поставляемое фирмой Джeneral Мониторс, упаковано в коробки с ударопоглощающим материалом, что обеспечивает надёжную защиту от физических повреждений. Содержимое следует осторожно вынуть из упаковки и проверить на соответствие упаковочной документации.

В случае любых повреждений или несоответствий заказа, пожалуйста, как можно скорее, уведомите фирму Джeneral Мониторс. Во всей последующей переписке с фирмой Джeneral Мониторс должен указываться номер детали, а также ее серийный номер.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Каждый контроллер модели MC600 проходит тщательный контроль на заводе-изготовителе. Однако для обеспечения работоспособности системы при начальной установке и запуске рекомендуется провести полную проверку системы.

---

## 1.2 Подготовка к установке

Для подготовки к установке шкафа MC600 необходимо выбрать его местоположение и собрать необходимые инструменты. Отдельные инструкции по подготовке к установке сенсоров содержатся в Разделе 1.5

### 1.2.1 Выбор местоположения

Шкаф MC600 должен устанавливаться на стене в безопасной зоне. Установка возможна как внутри, так и вне помещений. Необходимо выбрать местоположение MC600 так, чтобы он находился достаточно близко от периферийных устройств во избежание превышения максимальной длины кабеля, указанной для полевого устройства.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если используется источник электропитания раздела 2 класса I, то шкаф можно установить в опасной зоне раздела 2 класса I.

---

Под шкафом MC600 необходимо оставить соответствующий зазор для прокладки кабеля. Лучше всего подходят безопасные места, защищённые от атмосферных воздействий, с минимальной подверженностью ударам и вибрациям. Несмотря на то, что контроллер MC600 обладает высокой устойчивостью к электромагнитным помехам, его не следует устанавливать близко к радиопередатчикам или подобному оборудованию. Перед установкой обратите внимание на допустимую температуру в

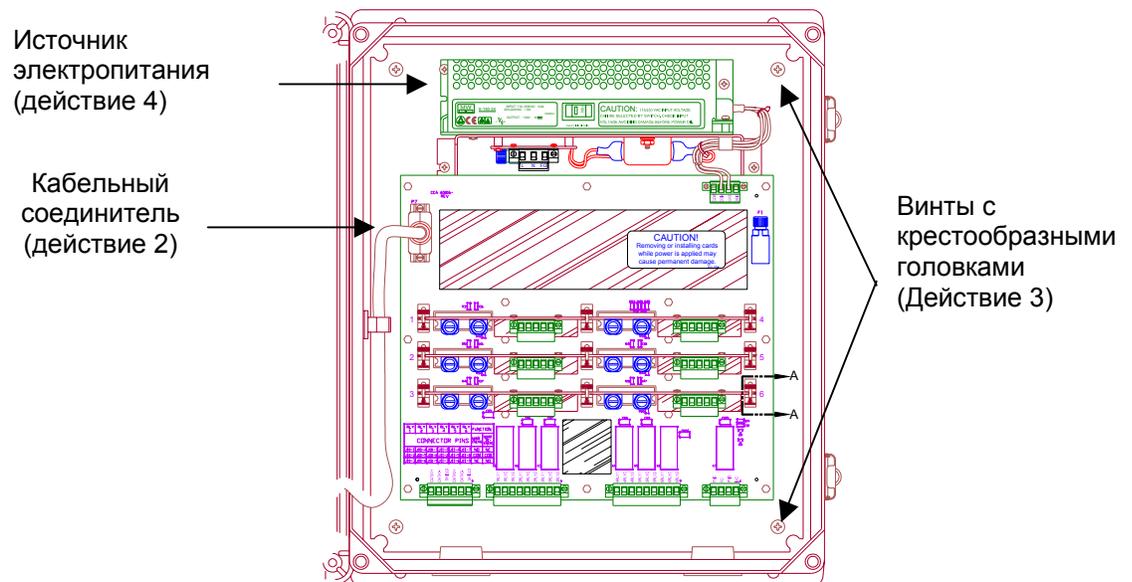
**Требованиях к условиям окружающей среды** Раздела 10.3 и **Электрических характеристиках** Раздела 10.4.

### 1.2.2 Необходимые инструменты

Для установки и прокладки кабелепроводки МС600 необходимы следующие инструменты:

- Отвертка под винт с плоской головкой, макс. ширина 3/16" (5 мм) для соединений клеммной колодки (входит в комплект поставки устройства)
- Разводной ключ для кабелепроводов и соединений уплотнителей кабельных входов (не входит в комплект поставки)
- Дрель с набором сверл разных диаметров или сверло соответствующего размера (не входит в комплект поставки)
- Отвертка с крестообразной головкой № 2 (не входит в комплект поставки)

### 1.3 Подготовка шкафа МС600 к установке



**Рисунок 1: Подготовка шкафа МС600 к установке**

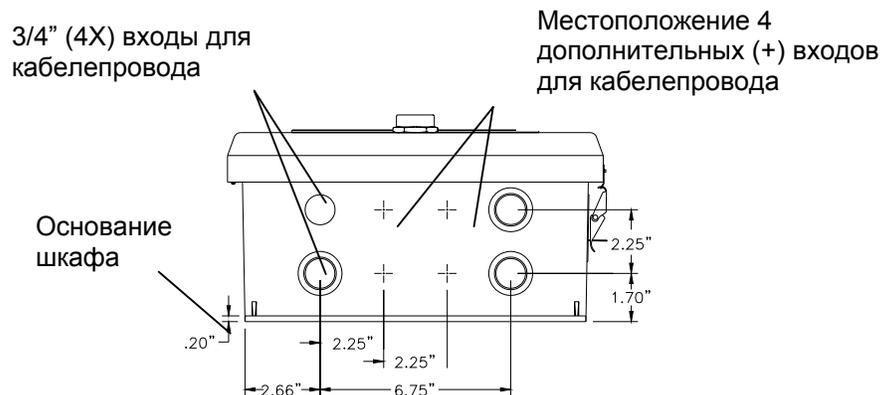
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для источника электропитания раздела 2 класса I см. рисунок 62

**Извлеките монтажную панель печатной платы и источник электропитания:**

1. Поставьте шкаф MC600 задней стороной на стол и откройте переднюю панель.
2. Отвинтите два винта, удерживающие кабельный разъем в верхнем левом углу печатной платы. Затем отсоедините кабельный разъем. Кабельный разъем оставьте в шкафу.
3. Отвинтите четыре винта № 2 с крестообразными головками в углах монтажной панели печатной платы.
4. Осторожно выньте монтажную панель печатной платы, подняв ее через переднюю часть шкафа. Если на монтажной панели печатной платы MC600 предварительно устанавливался источник электропитания, извлеките его вместе с монтажной панелью печатной платы.

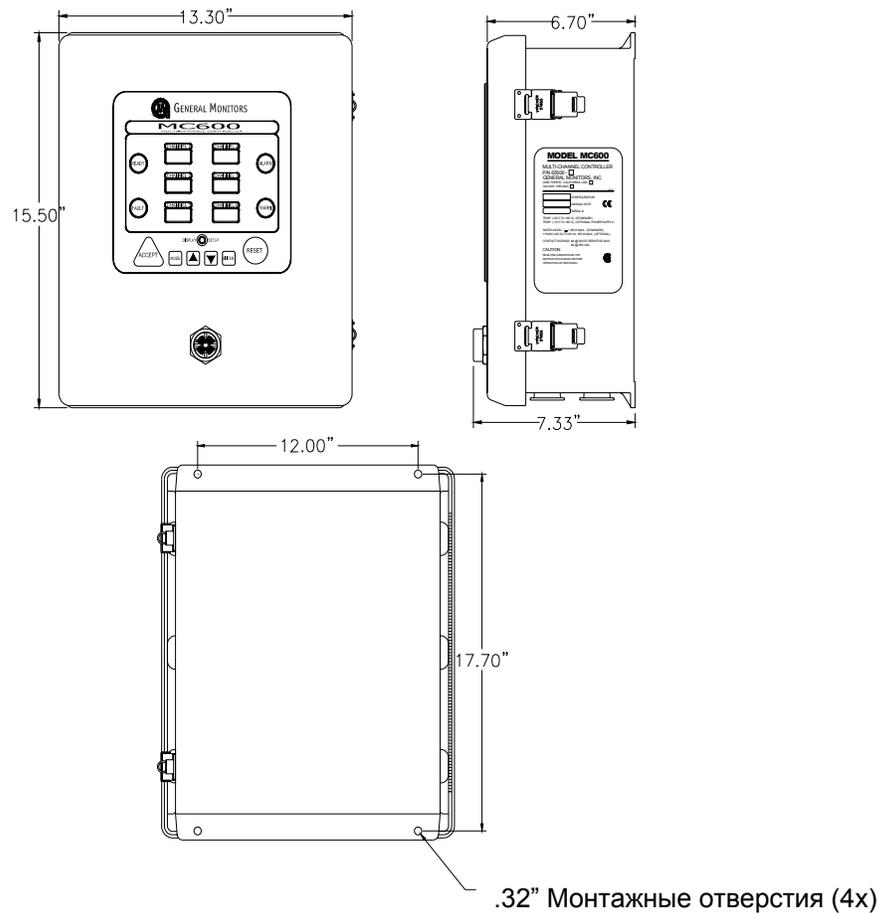
**Отверстия в основании шкафа MC600**

В основании шкафа MC600 есть четыре отверстия 3/4" для прокладки кабелей от полевых устройств в шкаф (Рисунок 2). Вместе с тем можно просверлить дополнительные отверстия в основании шкафа для прокладки кабелей от полевых устройств.



**Рисунок 2: Размеры дополнительных отверстий для кабелепровода**

1. Во избежание повреждения компонентов устройства в первую очередь извлеките монтажную панель печатной платы из шкафа MC600, перед просверливанием отверстий. См. предыдущие действия.
2. Для просверливания отверстий используйте дрель со ступенчатым сверлом или сверло соответствующего размера.
  - Просверлите дополнительные отверстия для входов кабелепровода (Рисунок 2) таким образом, чтобы сверло не могло повредить стеклопластиковое покрытие шкафа.
  - Расстояние между центрами отверстий должно быть не меньше 2,25 дюйма.
3. Установите заглушки в те отверстия для кабелепровода, которые не будут использоваться, стопорными заглушками утвержденного типа 4X. Должны использоваться только кабельные уплотнители или стопорные заглушки утвержденного типа 4X. Заглушки кабельных входов и заглушка аудиоприбора имеют номер детали 65088-1 и 65087-1 соответственно.



**Рисунок 3: Монтажные размеры шкафа MC600**

## 1.4 Установка шкафа MC600 на место

### Установка шкафа MC600 на место

1. Перед болтовым креплением шкафа на своем месте убедитесь в том, что он выровнен. Закрепите четыре 1/4-дюймовых болта в четыре отверстия панели, которая выступает выше и ниже задней стороны шкафа.
2. Сразу после установки шкафа на место установите монтажную панель печатной платы в шкаф, закрепив ее на месте с помощью четырех винтов с крестообразными головками. Повторно подключите кабельный разъем.

## 1.5 Установка сенсоров и приборов

Каталитические сенсоры горючих газов, сероводородные МОП-сенсоры и приборы 4-20 мА, подключаемые к МС600, должны устанавливаться в тех местах, в которых они необходимы для обнаружения газа. Эту установку можно выполнять как до, так и после установки шкафа МС600 на свое место. Подробные инструкции по выбору местоположения каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров см. в Разделе 3.5.1.

### 1.5.1 Установка сенсоров со вспомогательными устройствами компании Джeneral Мониторс

В Разделе 11.0 содержится информация для оформления заказа на ряд вспомогательных устройств для установки сенсоров, например, на взрывозащищенные распределительные коробки, наборы для монтажа на воздуховодах, щитки от брызг, пылезащитные устройства и устройства дистанционной калибровки. Инструкции по установке каждого конкретного прибора на 4-20 мА содержатся в соответствующем руководстве по эксплуатации. Подробные инструкции по установке сенсора с распределительной коробкой или набором для монтажа на воздуховодах см. в следующих разделах:

- Установка сенсора с распределительной коробкой GM (Раздел 3.5.3)
- Установка сенсора с набором для монтажа на воздуховодах (Раздел 3.5.4)

### 1.5.2 Уплотнение герметиком входов кабелепровода

Во время монтажа корпусов и кабелепровода от каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров, а также приборов на 4-20 мА в опасных зонах не забывайте приведенное ниже предупреждение. Убедитесь в том, что оборудование поддерживает соответствующую герметизацию на опасных участках класса I.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Каждый кабелепровод, протянутый по опасному участку (а также идущий из опасного участка в безопасный), должен быть герметически опечатан, чтобы газы, пары или пламя не вышли за пределы герметического уплотнения. Целью герметизации на опасных участках класса I является предотвращение попадания газов, паров или пламени с одного электрического устройства на другое через систему кабелепроводов. Информацию по герметизации на опасных участках класса I см. в стандарте NEC, статьях 501-5 и 500-3d.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Дополнительные предупреждения и предостережения см. в Разделе 3.6.1

## 1.6 Подключение сенсоров и приборов к МС600

Сразу после установки шкафа МС600 можно начинать прокладку кабелей, соединяя платы формирования сигнала, установленные в гнездах шкафа МС600 под устанавливаемые на месте эксплуатации сенсоры горючих газов, сероводородные МОП-сенсоры и приборы 4-20 мА. При прокладке электропроводки от сероводородных МОП-сенсоров, каталитических сенсоров горючих газов или контрольно-измерительных приборов до МС600 концы проводов, которые прикрепляются к соединителю сигнальной платы МС600, необходимо зачистить примерно на 0,25 дюйма, как показано ниже.

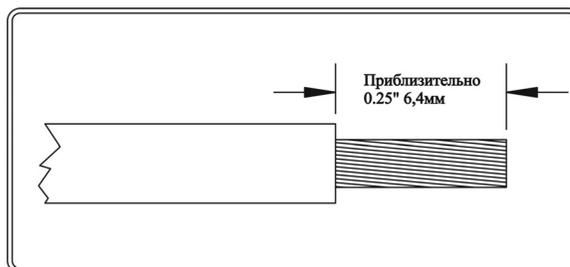


Рисунок 4: Предварительная зачистка электропроводки

### 1.6.1 Предупреждения и предостережения по прокладке кабелей

Перед тем, как продолжить прокладку кабелепроводки, ознакомьтесь с приведенными ниже предостережениями. Информацию по прокладке кабелепроводки к шкафу МС600 на безопасных участках см. в стандарте NEC, статье 504. Информацию по герметизации сенсоров на опасных участках, относящихся к классу I, см. в стандарте NEC, статьях 501-5 и 500-3d



**ВНИМАНИЕ!** Ни при каких условиях не следует подсоединять или отсоединять оборудование, когда оно включено в сеть. Это противоречит правилам техники безопасности в опасных зонах, а также может привести к серьезному повреждению оборудования. На поврежденное таким образом оборудование гарантия не распространяется.



**ВНИМАНИЕ!** Многоканальный контроллер МС600 и устанавливаемые на месте эксплуатации сенсоры содержат компоненты, которые могут быть повреждены статическим электричеством. Следует соблюдать особые меры предосторожности во время подключения электропроводки, и прикасаться только к контактным точкам.

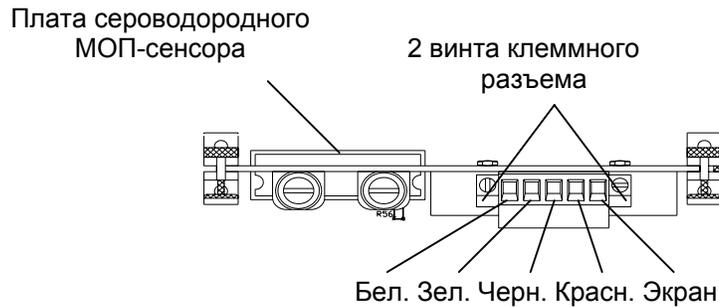
### 1.6.2 Подключение сероводородного МОП-сенсора к МС600

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Только сероводородные МОП-сенсоры, разработанные фирмой Джeneral Мониторс, будут работать с моделью МС600. Любая попытка использовать сенсор, который не был разработан фирмой Джeneral Мониторс, сделает гарантию на МС600 недействительной.

Для соединения платы формирования сигналов сероводородного МОП-сенсора с устанавливаемом на месте эксплуатации сероводородным МОП-сенсором необходима четырехжильная проводка. Максимальная длина кабеля указана в Таблице 27: *Длина кабеля до сероводородного МОП-сенсора.*

#### Подключение сероводородного МОП-сенсора

1. Вставьте четырехжильный провод от сероводородного МОП-сенсора в шкаф МС600 через одно из отверстий для кабелепровода в основании шкафа.
2. Отсоедините 5-проводный соединительный разъем от платы формирования сигналов сероводородного МОП-сенсора, отвинтив два винта, удерживающие его на своем месте, и потянув разъем вперед.
3. Ослабьте клеммные винты разъема. Прикрепите все провода от полевого устройства к клеммам разъема и затяните винты, удерживающие провода на своем месте. Прикрепите кабельный экран к правой крайней клемме.
4. Сразу после закрепления проводов в разъеме подключите его к плате и затяните крепежные винты на каждой из сторон.



**Рисунок 5: Подключение сероводородного МОП-сенсора**

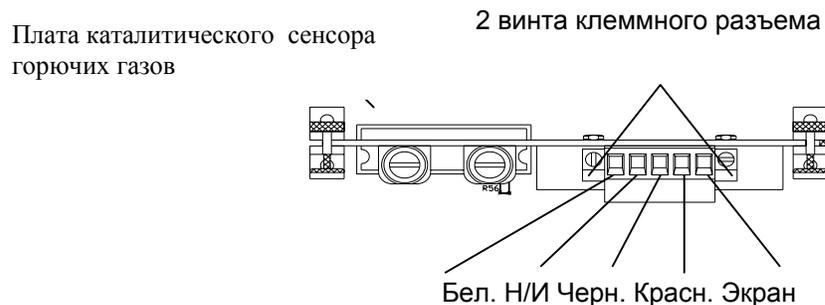
### 1.6.3 Подключение каталитического сенсора горючих газов к МС600

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Только каталитические сенсоры горючих газов, разработанные фирмой Джeneral Мониторс, будут работать в составе модели МС600. Любая попытка использовать сенсор, который не был разработан фирмой Джeneral Мониторс, сделает гарантию на МС600 недействительной.

Для подключения платы формирования сигналов каталитического сенсора горючих газов к устанавливаемому на месте эксплуатации каталитическому сенсору используется 3- или 4-жильная проводка. Максимальная длина кабеля указана в Таблице 26: *Длина кабеля до каталитического углеводородного сенсора.*

#### Подключение каталитического сенсора горючих газов.

1. Протяните кабель от каталитического сенсора горючих газов в шкаф МС600 через одно из отверстий для кабелепровода в основании шкафа.
2. Отсоедините 5-проводной соединительный разъем от платы формирования сигналов каталитического сенсора горючих газов, отвинтив два винта, удерживающие его на своем месте, и потянув разъем вперед.
3. Ослабьте клеммные винты разъема. Прикрепите красный, черный и белый провода от полевого устройства к клеммам разъема и затяните винты, удерживающие провода на своем месте. Прикрепите кабельный экран к правой крайней клемме.
4. Сразу после закрепления проводов в разъеме подключите его к плате и затяните крепежные винты на каждой из сторон.



**Рисунок 6: Подключение каталитического сенсора горючих газов.**

---

ПРИМЕЧАНИЕ. При наличии четырехжильного кабеля зеленый провод можно прикрепить ко второй свободной клемме; однако по этому проводу сигнал передаваться не будет.

---

#### 1.6.4 Подключение прибора 4-20 мА к MC600

Приборы со своей собственной схемой управления, например, приборы серии S4000, S4100 и IR2100 подключаются к MC600 с помощью платы формирования сигналов прибора 4-20 мА.

##### Подключение прибора 4-20 мА

1. Вставьте четырехжильный провод от прибора в шкаф MC600 через одно из отверстий для кабелепровода в основании шкафа. Максимальная длина кабеля указана в руководстве по эксплуатации соответствующего устройства.
  2. Отсоедините 5-проводный соединительный разъем от платы формирования сигналов прибора 4-20 мА, отвинтив два винта, удерживающие его на своем месте, и потянув разъем вперед.
  3. Ослабьте клеммные винты разъема. Прикрепите все провода от полевого устройства к клеммам разъема и затяните винты, удерживающие провода на своем месте. Прикрепите кабельный экран к правой крайней клемме.
- Аналоговый выходной сигнал от прибора обнаружения должен подключаться к разъему аналогового входа.

---

ПРИМЕЧАНИЕ. Если полевым прибором является прибор IR5000, то от него исходят два аналоговых выходных сигнала. Подключите их к разъемам аналогового входа любых двух каналов MC600.

---

- Также между полевым устройством и соединителем платы формирования сигналов MC600 необходимо проложить заземление (нулевой провод) питания постоянного тока (0 В).
  - Подсоедините сигнальный провод +24 В постоянного тока от прибора обнаружения ко второй клемме соединительного разъема, если для подачи электропитания на прибор должен использоваться источник электропитания MC600. Если прибор подключается к отдельному источнику электропитания, отличному от MC600, не подсоединяйте силовой сигнальный провод +24 В постоянного тока.
  - На соединительном разъеме платы формирования сигналов есть клемма аналогового выхода, которая пересылает входной сигнал 4-20 мА от полевого прибора на другое контрольное устройство, например ПЛК. Также к этому устройству необходимо подсоединить заземление.
4. Сразу после закрепления проводов в разъеме подключите его к плате и затяните крепежные винты на каждой из сторон.

---

ПРИМЕЧАНИЕ. Для некоторых приборов на 4-20 мА в режиме их запуска появляется сообщение MC600 с текстом Fld Dev Fault. Информацию по процессу запуска см. в документации по прибору.

---



**ВНИМАНИЕ!** Многоканальный контроллер MC600 не может обеспечить подачу достаточного количества электроэнергии на полевой прибор IR5000. Если к MC600 подключен IR5000, пользователь должен установить свой собственный источник электропитания на 24 В для источника и приемника IR5000, как указано в руководстве по IR5000. **Не используйте сигнальное**

соединение +24 В постоянного тока от платы формирования сигналов MC600, в противном случае может произойти повреждение системы.

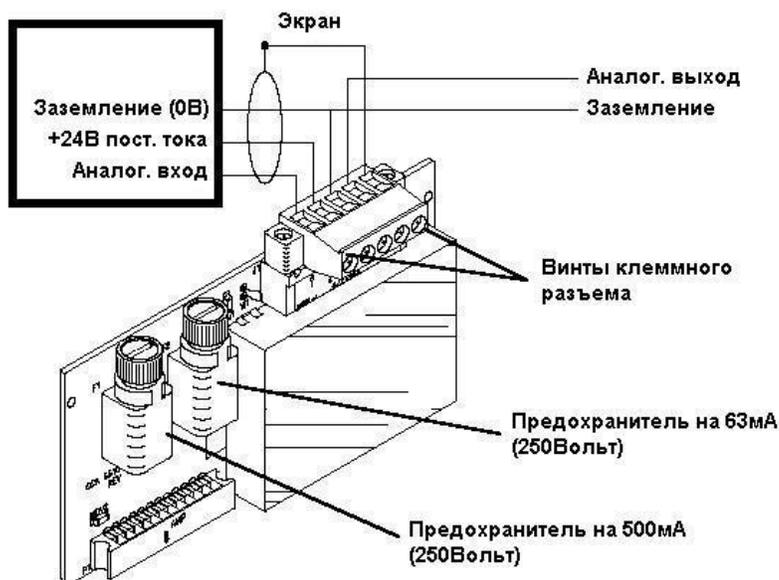


Рисунок 7: Подключение контрольно-измерительного прибора 4-20 мА

## 1.7 Подключение устройства MODBUS

Разъем J8 в нижнем левом углу центральной части контроллера MC600 (рисунок 8) предназначен для подключения двух каналов MODBUS устройства MC600 к устройствам MODBUS в аппаратной. Для определения максимальной длины кабеля см. руководство по эксплуатации данного устройства.

## 1.8 Подключение сигнальных реле

Разъемы J10 и J11 в нижней части центральной печатной платы MC600 (рисунок 8) соединяют реле 1-6 с сигнальными устройствами, например, сиренами или звонками. Функционирование соединений реле сигнализации и предупреждения варьируется в зависимости от того, в каком состоянии, "Включено", "Выключено", "С фиксацией состояния", "Без фиксации состояния" или "С задержкой по времени", сконфигурированы реле.

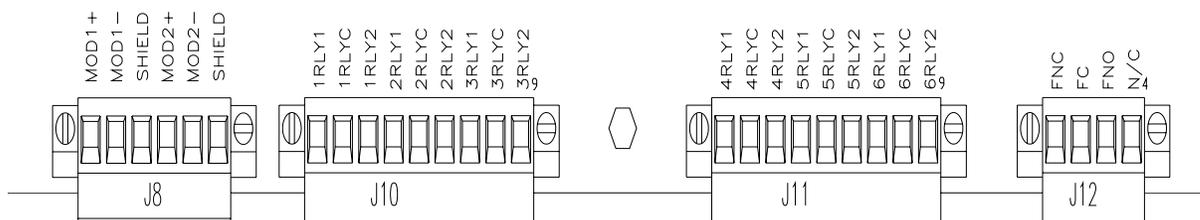


Рисунок 8: Разъемы MODBUS и сигнальных реле контроллера MC600

В разъемах J10 и J11 есть по 9 клемм для подключения реле, то есть всего 18 контактов. Маркировка каждого входа указывает на то, для чего этот вход используется.

- Первая цифра маркировки входа означает номер канала, от 1 до 6
- Последняя цифра маркировки входа указывает функциональное назначение входа.
- Если последней цифрой является С, то вход предназначен для подключения к контакту 0 В.
- Если реле установлено в состояние "Выключено" (по умолчанию), то последняя цифра 1 означает нормально замкнутое, а цифра 2 – нормально разомкнутое состояние.
- Если реле установлено в состояние "Включено", то последняя цифра 1 означает нормально разомкнутое, а цифра 2 – нормально замкнутое состояние.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Разъем J12 (Рисунок 9) соединяется с реле неисправности. Реле неисправности находится в состоянии включено после включения электропитания.

По умолчанию конфигурационной настройкой МС600 для реле предупреждения и сигнализации является состояние "Выключено". Используйте таблицу 2 для определения нормально разомкнутых (**NO**) и нормально замкнутых (**NC**) контактов для настроек состояний "Включено" и "Выключено".

Нормально включено		Нормально выключено	
J10	POS 1 – NO	J10	POS 1 – NC
	POS 2 – C		POS 2 – C
	POS 3 – NC		POS 3 – NO
	POS 4 – NO		POS 4 – NC
	POS 5 – C		POS 5 – C
	POS 6 – NC		POS 6 – NO
	POS 7 – NO		POS 7 – NC
	POS 8 – C		POS 8 – C
	POS 9 – NC		POS 9 – NO
J11	POS 1 – NO	J11	POS 1 – NC
	POS 2 – C		POS 2 – C
	POS 3 – NC		POS 3 – NO
	POS 4 – NO		POS 4 – NC
	POS 5 – C		POS 5 – C
	POS 6 – NC		POS 6 – NO
	POS 7 – NO		POS 7 – NC
	POS 8 – C		POS 8 – C
	POS 9 – NC		POS 9 – NO

**Таблица 2: Нормально разомкнутые и замкнутые реле**



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Контакты реле должны быть защищены от неустановившегося напряжения и перенапряжения (Рисунок 27).

## 1.9 Подключение электропитания и начало работы

После завершения монтажа, укладки кабелей и установки реле сигнализации многоканальный контроллер MC600 будет готов к процессу включения напряжения. Перед подачей электропитания внимательно просмотрите данный раздел.

### 1.9.1 Контрольный лист проверки предпусковой готовности

Перед первым подключением питания к системе выполните следующие проверки:

- Проверьте правильность монтажа сигнальной проводки (за исключением проводки +24 В).
- Проверьте правильность монтажа шкафа MC600. Убедитесь, что входы кабелепровода и кабельных уплотнений надежно закреплены.
- Отключите все внешние устройства, такие как усилители автоматического выключения, ПЛК или системы РСК и включите их после выполнения действий по подключению напряжения.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Чтобы защитить систему от короткого замыкания, после проверки предпусковой готовности следует подключить к источнику (источникам) питания провода +24 В.

### 1.9.2 Подключение MC600 к источнику электропитания



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Источник электропитания MC600 или подключенный внешний источник электропитания должен быть **ОТКЛЮЧЕН** и отсоединен от своего внешнего источника электропитания до тех пор, пока подсоединение кабелепровода не будет завершено.

Если контроллер MC600 заказывается с предварительно устанавливаемым источником электропитания, то устройство поставляется с предварительно проложенной кабелепроводкой от источника электропитания до панели управления. Необходимо только подключить встроенный источник электропитания к внешнему источнику электропитания на 115/230 В переменного тока.

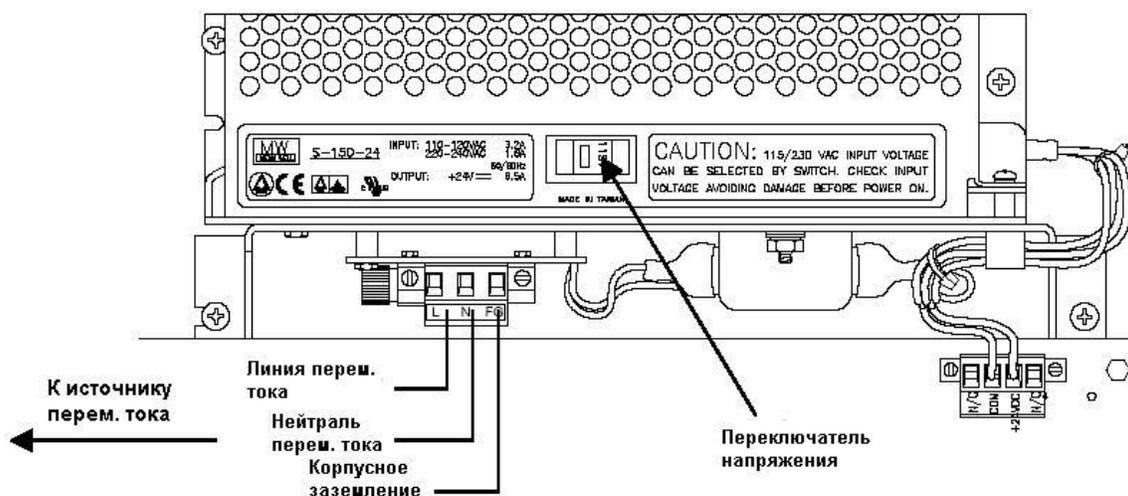
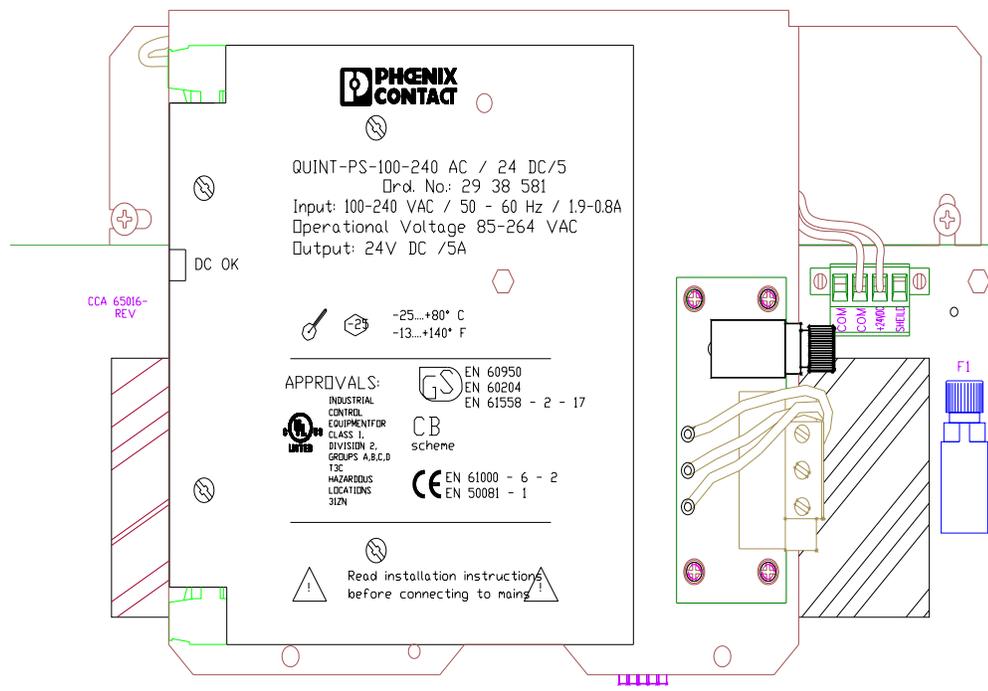


Рисунок 9: Подключение MC600 к встроенному источнику электропитания

### Подключение встроенного источника электропитания MC600 к внешнему источнику электропитания

При выполнении указанных ниже действий см. рисунок 9.

1. Убедитесь, что переключатель напряжения установлен в соответствии с подключением электропитания переменного тока на конкретном месте эксплуатации, либо на 115, либо на 230 В переменного тока.
2. Проложите кабелепроводку от соединителя под источником электропитания до его внешнего источника электропитания. Для проведения линии переменного тока, нейтрали переменного тока и корпусного заземления до внешнего источника электропитания необходимы три провода.



**Рисунок 10: Встроенный источник электропитания раздела 2 класса I**

### Подключение встроенного источника электропитания MC600 раздела 2 класса I к внешнему источнику электропитания

При выполнении указанных ниже действий см. рисунок 10

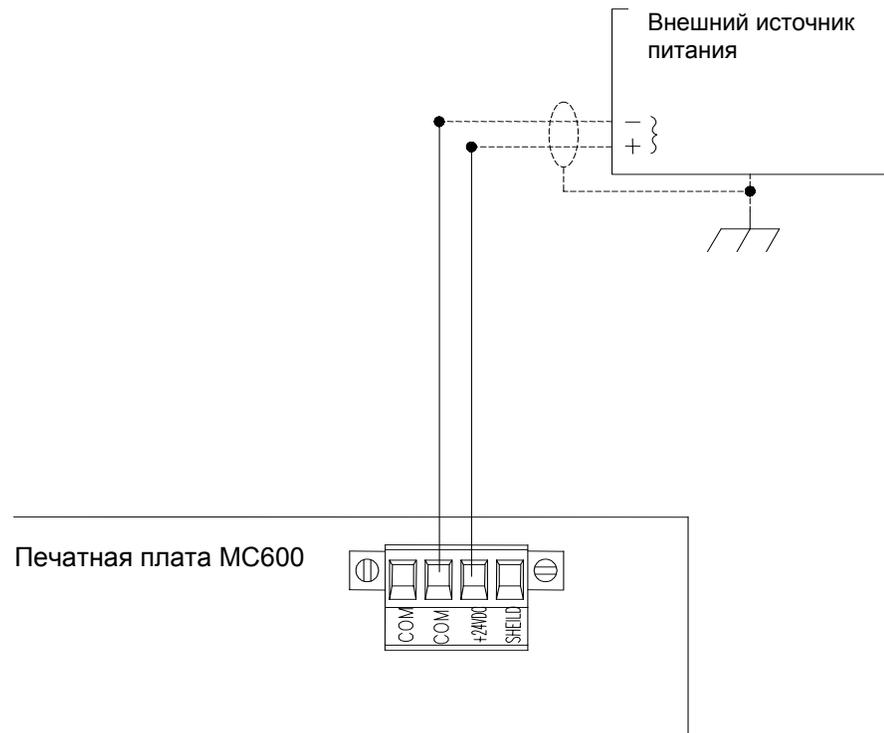
Проложите кабелепроводку от соединителя под источником электропитания до его внешнего источника электропитания. Для проведения линии переменного тока, нейтрали переменного тока и корпусного заземления до внешнего источника электропитания необходимы три провода.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Речь идет об источнике электропитания с автоматической коммутацией 100-240 В переменного тока частотой 50-60 Гц, поэтому в установке входного напряжения нет необходимости.

### Подключение МС600 к внешнему источнику электропитания

Если в контроллере МС600 нет встроенного источника электропитания, то необходимо проложить кабелепроводку от разъема J9 контроллера МС600 до внешнего первичного источника электропитания постоянного тока (Рисунок 11). Спецификации длины кабеля см. в Таблице 26.

По местоположению заземления, клемм +24 В постоянного тока и соединениям от внешнего источника электропитания см. руководство по эксплуатации источника электропитания.



**Рисунок 11: Подключение МС600 к внешнему источнику электропитания**

*При выполнении указанных ниже действий см. рисунок 11*

1. Проложите провод от клеммы 0 В разъема J9 контроллера МС600 до разъема заземления (нулевого провода) постоянного тока источника электропитания.
2. Подсоедините клемму +24 В постоянного тока разъема J9 контроллера МС600 к клемме +24 В постоянного тока источника электропитания
3. Модель МС600 работает при номинальной мощности +24 В постоянного тока. При готовности подать на МС600 электропитание подключите к источнику электропитания внешний источник электропитания. Инструкции по подключению к источнику электропитания см. в руководстве по эксплуатации своего источника электропитания.

### 1.9.3 Процесс запуска MC600

При включении электропитания контроллеру MC600 требуется всего несколько минут, чтобы прийти в стабильное состояние, в котором устройство работает должным образом. В течение этого времени на ЖК-дисплеях шести каналов MC600 будет появляться и исчезать указанная ниже информация:

1. ЖК-сегменты всех шести каналов горят в течение двух секунд. В течение этого времени также горят четыре светодиода: ГОТОВНОСТИ, СИГНАЛИЗАЦИИ, НЕИСПРАВНОСТИ и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.
2. Затем на дисплее канала 1 (Channel 1) появится номер детали и версия аппаратного ПО для платы управления MC600, а на дисплее канала 2 (Channel 2) появится номер детали и версия аппаратного ПО для ЖК-панели.
3. Каждый канал, на котором установлена плата формирования сигналов и к которому подключен сенсор или прибор, должен перейти в режим эксплуатации с отображением данных по газовым измерениям.

Индикация режима эксплуатации различается для различных сенсоров и приборов:

- **Каталитический сенсор горючих газов:** ЖК-дисплей для каждого канала с каталитическим сенсором горючих газов проходит 50-секундный отсчет времени перед запуском, после чего дисплей переходит в режим эксплуатации следующего вида (“Comb” выводится для горючих газов)”

**0% LEL  
Comb**

- **Сероводородный МОП-сенсор:** Индикация режима эксплуатации появляется в следующем виде (считается, что газ в настоящее время не обнаружен):

**0 ppm  
H<sub>2</sub>S**

- **Прибор 4-20 мА:** Индикация режима эксплуатации может появиться в различном виде, в зависимости от подключенного прибора.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Включение и отключение электропитания MC600 выполняется с внешнего источника электропитания. Если возникает проблема с запуском или проверкой MC600, см. Раздел 8.0 или обратитесь в центр обслуживания клиентов Джeneral Мониторс (Раздел 6.0).

---

### 1.9.3.1 Пуско-наладочные работы и задачи по конфигурации, связанные с МС600

Сразу после включения электропитания МС600 и перехода в режим эксплуатации необходимо решить ряд задач с помощью встроенных меню МС600:

1. Сконфигурировать настройки индикации, как описано в Разделе 3.10
2. Произвести калибровку всех подключенных каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров (Раздел 4.5).
  - Для всех каталитических сенсоров горючих газов, подключенных к МС600, компания Джeneral Мониторс рекомендует проводить калибровку спустя час после первого запуска системы.
  - Для всех сероводородных МОП-сенсоров, подключенных к МС600, компания Джeneral Мониторс рекомендует проводить калибровку спустя час после запуска и повторную калибровку спустя еще 24 часа.
3. Повторно откалибровать ЖК-индикацию каналов для плат формирования сигнала 4-20 мА (Раздел 4.6).
4. Сконфигурировать надлежащим образом контрольные точки реле сигнализации и предупреждения (Раздел 4.9.1).
5. Сконфигурировать надлежащим образом реле, задав состояние "Включено", "Выключено", "С фиксацией состояния", "Без фиксации состояния" или "С разнесением по времени" (Раздел 4.9.3).

---

ПРИМЕЧАНИЕ. Основные инструкции по навигации в системе меню МС600 см. в Разделе 4.1.

---

# Содержание

<b>ГАРАНТИЯ</b> .....	<b>II</b>
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ</b> .....	<b>II</b>
<b>ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ СИСТЕМЫ</b> .....	<b>III</b>
<b>ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ</b> .....	<b>V</b>
<b>1.0 ЭКСПРЕСС-РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ</b> .....	<b>VII</b>
1.1 Извлечение оборудования MC600 из упаковки .....	viii
1.2 Подготовка к установке .....	viii
1.2.1 Выбор местоположения .....	viii
1.2.2 Необходимые инструменты .....	ix
1.3 Подготовка шкафа MC600 к установке .....	ix
1.4 Установка шкафа MC600 на место .....	xi
1.5 Установка сенсоров и приборов .....	xii
1.5.1 Установка сенсоров со вспомогательными устройствами компании Джeneral Мониторс .....	xii
1.5.2 Уплотнение герметиком входов кабелепровода .....	xii
1.6 Подключение сенсоров и приборов к MC600 .....	xii
1.6.1 Предупреждения и предостережения по прокладке кабелей .....	xiii
1.6.2 Подключение сероводородного МОП-сенсора к MC600 .....	xiii
1.6.3 Подключение каталитического сенсора горючих газов к MC600 .....	xiv
1.6.4 Подключение прибора 4-20 мА к MC600 .....	xv
1.7 Подключение устройства MODBUS .....	xvi
1.8 Подключение сигнальных реле .....	xvi
1.9 Подключение электропитания и начало работы .....	xviii
1.9.1 Контрольный лист проверки предпусковой готовности .....	xviii
1.9.2 Подключение MC600 к источнику электропитания .....	xviii
1.9.3 Процесс запуска MC600 .....	xxi
<b>2.0 ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>1</b>
2.1 Технические характеристики и преимущества .....	3
2.2 Применение .....	3
<b>3.0 УСТАНОВКА</b> .....	<b>4</b>
3.1 Извлечение оборудования MC600 из упаковки .....	5
3.2 Подготовка к установке .....	5
3.2.1 Выбор местоположения .....	5
3.2.2 Необходимые инструменты .....	6
3.3 Подготовка шкафа MC600 к установке .....	6
3.4 Установка шкафа MC600 на свое место .....	8
3.5 Установка сенсоров и приборов .....	9
3.5.1 Местоположение сенсора .....	9
3.5.2 Ядовитые вещества сенсоров .....	9
3.5.3 Установка сенсора с помощью распределительной коробки компании Джeneral Мониторс .....	10
3.5.4 Установка сенсора с помощью набора для монтажа на воздухопроводах .....	11
3.5.5 Уплотнение герметиком входов кабелепровода .....	11

3.6	Подключение сенсоров и приборов к MC600 .....	12
3.6.1	Предупреждения, предостережения и стандарты .....	13
3.6.2	Подключение сероводородного МОП-сенсора к MC600 .....	14
3.6.3	Подключение каталитического сенсора горючих газов к MC600 .....	15
3.6.4	Подключение прибора 4-20 мА к MC600 .....	16
3.7	Подключение устройства MODBUS .....	18
3.8	Подключение сигнальных реле .....	19
3.9	Подключение электропитания и начало работы .....	21
3.9.1	Контрольный лист проверки предпусковой готовности .....	21
3.9.2	Подключение MC600 к источнику электропитания .....	21
3.9.3	Процесс запуска MC600 .....	25
3.10	Задание настроек передней панели .....	27
3.11	Обеспечение взрывозащиты .....	28
<b>4.0</b>	<b>ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАСТРОЙКЕ .....</b>	<b>30</b>
4.1	Вход и выход из меню MC600 .....	30
4.2	Работа с навигационными кнопками передней панели .....	31
4.3	Условные обозначения на блок-схеме меню .....	32
4.4	Обзор меню MC600 .....	32
4.5	Калибровка каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров .....	35
4.5.1	График калибровки .....	35
4.5.2	Подготовка к калибровке .....	35
4.5.3	Оборудование для калибровки сенсоров .....	35
4.5.4	Процедура калибровки каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров .....	37
4.5.5	Останов калибровки сенсора .....	38
4.6	Калибровка ЖК-индикации приборов 4-20 мА .....	39
4.7	Проверка калибровки сенсоров .....	40
4.8	Запрещение сигнализации по выбранным каналам .....	42
4.9	Работа с основными подменю меню настройки .....	43
4.9.1	Конфигурирование контрольных точек сигнализации и предупреждения .....	44
4.9.2	Задание точки калибровки каталитических сенсоров горючих газов .....	51
<b>5.0</b>	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ КОНФИГУРИРОВАНИЕ .....</b>	<b>54</b>
5.1	Работа с дополнительными подменю меню настройки .....	55
5.1.1	Выбор модели .....	55
5.1.2	Выбор режима работы канала для индикаторов сигнализации и предупреждения .....	58
5.1.3	Конфигурирование зонирования (для распределения реле) .....	59
5.1.4	Конфигурирование реле сирены .....	63
5.1.5	Конфигурирование проверок плат .....	63
5.1.6	Задание паролей настройки и блокировки .....	64
5.1.7	Конфигурирование реле неисправности .....	66
5.1.8	Задание параметров MODBUS .....	67
5.1.9	Загрузка настроек по умолчанию .....	68
5.2	Меню проверки настроек .....	69
5.3	Меню самодиагностики .....	70
<b>6.0</b>	<b>ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОКУПАТЕЛЕЙ .....</b>	<b>71</b>
6.1	ОФИСЫ ФИРМЫ ДЖЕНЕРАЛ МОНИТОРС .....	71

<b>7.0</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>72</b>
7.1	Составление графика технического обслуживания.....	72
7.2	Калибровка и проверки калибровки .....	72
7.2.1	Альтернативное калибровочное оборудование.....	72
7.3	Чистка MC600 .....	75
7.4	Смазка.....	75
7.5	Хранение.....	76
<b>8.0</b>	<b>ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>77</b>
8.1	Коды ошибок контроллера MC600 и способы их устранения .....	77
8.1.1	CON FAIL/COMM.....	77
8.1.2	CON FAIL / EEPROM.....	77
8.1.3	CON FAIL / LOW LINE .....	77
8.1.4	CON FAIL / PROGRAM.....	77
8.1.5	CON FAIL / RAM .....	77
8.2	Коды ошибок каналов Channel Error Codes и способы их устранения .....	78
8.2.1	Setup Channel (для сенсоров и приборов).....	78
8.2.2	Cal Channel (для сенсоров и приборов).....	78
8.2.3	Cal Fault (для сенсоров и приборов) .....	78
8.2.4	Card Removed (для сенсоров и приборов) .....	78
8.2.5	Fld Dev Fault (только для приборов).....	78
8.2.6	Invalid Card (для сенсоров и приборов) .....	79
8.2.7	Sensor Fault (только для сенсоров).....	79
<b>9.0</b>	<b>ИНТЕРФЕЙС MODBUS КОНТРОЛЛЕРА MC600.....</b>	<b>80</b>
9.1	Общая информация по MODBUS.....	80
9.1.1	Настройки последовательной связи .....	80
9.1.2	Поддерживаемые коды режима работы .....	80
9.1.3	Протокол считывания MODBUS (Запрос/Ответ).....	81
9.1.4	Протокол команды ввода информации MODBUS (запрос/ответ) .....	82
9.1.5	Сообщения о возникновении особых ситуациях и коды особых ситуаций .....	83
9.2	Сводка регистров MODBUS контроллера MC600.....	85
9.3	Подробная информация по регистрам MODBUS контроллера MC600 .....	91
9.3.1	Режим работы MC600 (0001h, только для чтения) .....	91
9.3.2	Состояние ошибки устройства (0002h, только для чтения).....	91
9.3.3	Состояние в режиме калибровки и проверки калибровки (0003h, чтение/запись).....	91
9.3.4	Тип модели (0004h, только для чтения).....	92
9.3.5	Версия аппаратного ПО платы управления (0005h, только для чтения).....	92
9.3.6	Версия аппаратного ПО платы ЖК-индикации (0006h, только для чтения) .....	92
9.3.7	Температура (0007h, только для чтения) .....	92
9.3.8	Максимальная температура (0008h, только для чтения).....	92
9.3.9	Минимальная температура (0009h, только для чтения) .....	92
9.3.10	Принятие/сброс (000Ah, только для записи) .....	92
9.3.11	Адрес канала 1 шины MODBUS (000Fh, чтение/запись).....	92
9.3.12	Скорость передачи данных в бодах по каналу 1 шины MODBUS (0010h, чтение/запись).....	94
9.3.13	Формат данных для канала 1 шины MODBUS (0011h, чтение/запись).....	94
9.3.14	Адрес канала 2 шины MODBUS (0012h, чтение/запись).....	94
9.3.15	Скорость передачи данных в бодах по каналу 2 шины MODBUS (0013h, чтение/запись).....	95
9.3.16	Формат данных для канала 2 шины MODBUS (0014h, чтение/запись).....	95

9.3.17	Общая сумма полученных ошибок по каналу 1 шины MODBUS (0020h, только для чтения).....	95
9.3.18	Ошибки адреса на канале 1 шины MODBUS (0021h, только для чтения).....	95
9.3.19	Ошибки кода режима работы канала 1 шины MODBUS (0022h, только для чтения)96	
9.3.20	Ошибки начального адреса на канале 1 шины MODBUS (0023h, только для чтения)96	
9.3.21	Ошибки количества регистров на канале 1 шины MODBUS (0024h, только для чтения).....	96
9.3.22	Ошибки RXD КЦИК на канале 1 шины MODBUS (0025h, только для чтения).....	96
9.3.23	Ошибки побайтового разнесения по времени на канале 1 шины MODBUS (0026h, только для чтения).....	96
9.3.24	Ошибки кадрирования на канале 1 шины MODBUS (0027h, только для чтения)96	
9.3.25	Ошибки контроля четности на канале 1 шины MODBUS (0028h, только для чтения)96	
9.3.26	Ошибки шума на канале 1 шины MODBUS (0029h, только для чтения).....	96
9.3.27	Ошибки прерывания интерфейса последовательной связи на канале 1 шины MODBUS (002Ah, только для чтения).....	97
9.3.28	Ошибки сброса шины MODBUS на канале 1 (002Bh, только для записи).....	97
9.3.29	Общая сумма полученных ошибок по каналу 2 шины MODBUS (0030h, только для чтения).....	97
9.3.30	Ошибки адреса на канале 2 шины MODBUS (0031h, только для чтения).....	97
9.3.31	Ошибки кода режима работы канала 2 шины MODBUS (0032h, только для чтения)97	
9.3.32	Ошибки начального адреса на канале 2 шины MODBUS (0033h, только для чтения)97	
9.3.33	Ошибки количества регистров на канале 2 шины MODBUS (0034h, только для чтения).....	97
9.3.34	Ошибки RXD КЦИК на канале 2 шины MODBUS (0035h, только для чтения).....	97
9.3.35	Ошибки побайтового разнесения по времени на канале 2 шины MODBUS (0036h, только для чтения).....	98
9.3.36	Ошибки кадрирования на канале 2 шины MODBUS (0037h, только для чтения)98	
9.3.37	Ошибки контроля четности на канале 2 шины MODBUS (0038h, только для чтения)98	
9.3.38	Ошибки шума на канале 2 шины MODBUS (0039h, только для чтения).....	99
9.3.39	Ошибки прерывания интерфейса последовательной связи на канале 2 шины MODBUS (003Ah, только для чтения).....	99
9.3.40	Ошибки сброса шины MODBUS на канале 2 (003Bh, только для записи).....	99
9.3.41	Режим работы канала (0040h для канала 1, 0050h для канала 2 и т.д.).....	99
9.3.42	Тип устройства (0041h для канала 1, 0051h для канала 2 и т.д.).....	102
9.3.43	Полная шкала сенсора (только для чтения, 0042h для канала 1, 0052h для канала 2 и т.д.).....	104
9.3.44	Значение сенсора (только для чтения, 0043h для канала 1, 0053h для канала 2 и т.д.).....	104
9.3.45	Контрольная точка высокого уровня сигнализации (чтение/запись, 0044h для канала 1, 0054h для канала 2 и т.д.).....	105
9.3.46	Контрольная точка низкого уровня сигнализации (чтение/запись, 0045h для канала 1, 0055h для канала 2 и т.д.).....	105
9.3.47	Контрольная точка предупреждения (чтение/запись, 0046h для канала 1, 0056h для канала 2 и т.д.).....	106

9.3.48	Состояние сигнализации (0047h для канала 1, 0057h для канала 2 и т.д.) .....	107
9.3.49	Срок службы сенсора (0048h для канала 1, 0058h для канала 2 и т.д.).....	108
9.3.50	Точка калибровки (0049h для канала 1, 0059h для канала 2 и т.д.).....	108
9.3.51	Режим работы сигнализации (004Ah для канала 1, 005Ah для канала 2 и т.д.)	108
<b>10.0</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МС600 .....</b>	<b>109</b>
10.1	Технические характеристики системы .....	109
10.1.1	МС600 109	
10.1.2	МС600 (продолжение) .....	110
10.1.3	Технические характеристики каталитических сенсоров горючих газов.....	110
10.1.4	Технические характеристики сероводородных МОП-сенсоров.....	111
10.1.5	Технические характеристики приборов 4-20 мА компании Джeneral Мониторс.....	112
10.2	Механические характеристики.....	113
10.3	Требования к условиям окружающей среды .....	116
10.4	Электрические характеристики .....	116
10.4.1	Номинальные характеристики реле .....	117
10.4.2	Выходной сигнал RS-485 .....	117
10.5	Одобрено .....	118
<b>11.0</b>	<b>СЕНСОРЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА .....</b>	<b>120</b>
11.1	Каталитические шариковые сенсоры горючих газов .....	120
11.2	Запасные части и вспомогательные устройства для каталитических сенсоров горючих газов .....	121
11.2.1	Номера деталей каталитических сенсоров горючих газов .....	121
11.2.2	Распределительная коробка сенсора .....	121
11.2.3	Вспомогательные устройства для сенсоров .....	122
11.2.4	Калибровочное оборудование .....	122
11.3	Сероводородные металл-оксид-полупроводниковые (МОП H <sub>2</sub> S) сенсоры.....	123
11.4	Запасные части и вспомогательные устройства для сероводородных МОП-сенсоров	124
11.4.1	Сенсоры .....	124
11.4.2	Распределительная коробка.....	125
11.4.3	Вспомогательные устройства для сенсоров .....	125
11.4.4	Калибровочное оборудование .....	125
11.5	Модули обновления и вспомогательные устройства для МС600 .....	126
11.5.1	Модули обновления МС600 .....	126
11.5.2	Вспомогательные устройства для МС600 .....	126
<b>12.0</b>	<b>УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ ОБНОВЛЕНИЯ .....</b>	<b>127</b>
12.1	Установка дополнительной платы формирования сигналов.....	127
12.2	Установка дополнительного источника электропитания на монтажной панели МС600	128
12.3	Установка дополнительного источника электропитания раздела 2 класса I на монтажной панели МС600.....	129
12.4	Установка дополнительного динамика .....	130

## Список иллюстраций

Рисунок 1: Подготовка шкафа MC600 к установке .....	ix
Рисунок 2: Размеры дополнительных отверстий для кабелепровода .....	x
Рисунок 3: Монтажные размеры шкафа MC600 .....	xi
Рисунок 4: Предварительная зачистка электропроводки .....	xiii
Рисунок 5: Подключение сероводородного МОП-сенсора .....	xiv
Рисунок 6: Подключение контрольно-измерительного прибора 4-20 мА .....	xiv
Рисунок 7: Экран кабелепроводки .....	xvi
Рисунок 8: Соединители MODBUS и сигнальных реле контроллера MC600 .....	xvi
Рисунок 9: Подключение MC600 к встроенному источнику электропитания .....	xviii
Рисунок 10: Встроенный источник электропитания раздела 2 класса I .....	xix
Рисунок 11: Подключение MC600 к внешнему источнику электропитания .....	xx
Рисунок 12: Многоканальный контроллер MC600 .....	2
Рисунок 13: Передняя панель шкафа MC600 и его вид изнутри .....	2
Рисунок 14: Подготовка шкафа MC600 к установке .....	6
Рисунок 15: Размеры дополнительных отверстий для кабелепровода .....	7
Рисунок 16: Монтажные размеры шкафа MC600 .....	8
Рисунок 17: Корпус сенсора и распределительная коробка .....	10
Рисунок 18: Набор для монтажа на воздухопроводах .....	11
Рисунок 19: Предварительная зачистка электропроводки .....	12
Рисунок 20: Сероводородный МОП-сенсор .....	14
Рисунок 21: Розетка соединителя .....	15
Рисунок 22: Каталитический сенсор горючих газов .....	16
Рисунок 23: Экран кабелепроводки для сенсора горючих газов .....	16
Рисунок 24: Плата прибора 4-20 мА .....	17
Рисунок 25: Клеммный разъем .....	17
Рисунок 26: Разъемы MODBUS и сигнальных реле контроллера MC600 .....	19
Рисунок 27: Релейная защита при нагрузке постоянного и переменного тока .....	20
Рисунок 28: Подключение MC600 к встроенному источнику электропитания .....	22
Рисунок 29: Встроенный источник электропитания раздела 2 класса I .....	23
Рисунок 30: Подключение MC600 к внешнему источнику электропитания .....	24
Рисунок 31: Пример индикации режима эксплуатации .....	26
Рисунок 32: Последовательность меню настройки индикации .....	27
Рисунок 33: Индикация меню на передней панели и навигационные кнопки .....	31
Рисунок 34: Обзор меню MC600 .....	33
Рисунок 35: Портативное продувочное оборудование для калибровки .....	36
Рисунок 36: Полевой калибратор с ампулами, наполненными газом H <sub>2</sub> S .....	37
Рисунок 37: Подменю Setup Channels .....	44
Рисунок 38: Подменю Setup Relays .....	52
Рисунок 39: Дополнительные подменю MC600 .....	54
Рисунок 40: Подменю Setup Channels, Options Model .....	56
Рисунок 41: Модели платы формирования сигналов 4-20 мА .....	57
Рисунок 42: Подменю Option Mode .....	59
Рисунок 43: Подменю зонирования .....	61
Рисунок 44: Варианты распределения реле без зонирования .....	62
Рисунок 45: Подменю Setup Card Test .....	63
Рисунок 46: Подменю Setup Password .....	64
Рисунок 47: Подменю Setup Fault Relays .....	66
Рисунок 48: Подменю Setup MODBUS .....	67
Рисунок 49: Подменю Setup Load Defaults .....	68
Рисунок 50: Меню проверки настроек .....	69
Рисунок 51: Меню самопроверки .....	70

---

Рисунок 52: Устройство дистанционной калибровки (TGA-1) .....	73
Рисунок 53: 3-литровая камера для летучих жидкостей и паров растворителей .....	74
Рисунок 54: Портативный продувной калибратор H <sub>2</sub> S.....	75
Рисунок 55: Внешний вид и чертеж с указанием размеров (размеры шкафа и монтажные отверстия)..	114
Рисунок 56: Внешний вид и чертеж с указанием размеров, дверца и основание шкафа .....	115
Рисунок 57: Сенсор горючих газов на каталитическом шарике .....	120
Рисунок 58: Сероводородный МОП-сенсор .....	123
Рисунок 59: Движение электронов на МОП-пленке H <sub>2</sub> S .....	124
Рисунок 60: Источник электропитания .....	128
Рисунок 61: Разъем электропитания .....	129
Рисунок 62: Источник электропитания MC600 раздела 2 класса I .....	130
Рисунок 63: Динамик .....	131
Рисунок 64: Панель ЖК-дисплея.....	131

## Таблицы

Таблица 1: Обзор процесса установки MC600 .....	vii
Таблица 2: Нормально разомкнутые и замкнутые реле .....	xvii
Таблица 3: Обзор процесса установки MC600 .....	4
Таблица 4: Нормально разомкнутые и замкнутые контакты реле .....	20
Таблица 5: Диапазоны измерений, минимальные и максимальные контрольные точки, приращения устройства MC600 .....	49
Таблица 6: Распределение реле по каналам и сигнализации по умолчанию .....	52
Таблица 7: Варианты зонирования и распределение реле .....	60
Таблица 8: Форматы последовательных данных .....	80
Таблица 9: Сообщение MODBUS о запросе на считывание .....	81
Таблица 10: Сообщение MODBUS об ответе на считывание .....	81
Таблица 11: Сообщение MODBUS о запросе на ввод информации .....	82
Таблица 12: Сообщение MODBUS об ответе на ввод информации .....	82
Таблица 13: Сообщение MODBUS о возникновении особой ситуации .....	83
Таблица 14: Коды особых ситуаций MODBUS .....	84
Таблица 15: Сводка регистров MODBUS контроллера MC600 .....	90
Таблица 16: Побитовое отображение состояния ошибки устройства (только младший байт) .....	91
Таблица 17: Режимы калибровки и проверки калибровки .....	93
Таблица 18: Скорость передачи данных в бодах по каналу 1 шины MODBUS .....	94
Таблица 19: Форматы данных для канала 1 шины MODBUS .....	94
Таблица 20: Скорость передачи данных в бодах по каналу 2 шины MODBUS .....	95
Таблица 21: Форматы данных для канала 2 шины MODBUS .....	95
Таблица 22: Описание режима работы канала .....	101
Таблица 23: Типы сенсоров (каталитических углеводородных и сероводородных МОП-сенсоров) .....	102
Таблица 24: Типы приборов (приборов на 4-20 мА) .....	103
Таблица 25: Состояния сигнализации (побитовое отображение) .....	107
Таблица 26: Длина кабеля с напряжением постоянного тока .....	117
Таблица 27: Длина кабеля до каталитического сенсора горючих газов .....	117
Таблица 28: Длина кабеля до сероводородного МОП-сенсора .....	117

## 2.0 Введение

В этом руководстве содержатся инструкции по монтажу и эксплуатации многоканального контроллера модели MC600 для обнаружения газа. Описываются действия при решении задач по установке, конфигурированию на основе меню и эксплуатации, а также приводятся инструкции по техническому обслуживанию, спецификации и информация по программированию MODBUS.

MC600 является микропроцессорным контроллером, который обеспечивает шесть каналов постоянного обнаружения газа. Этот контроллер напрямую совместим с каталитическими шариковыми сенсорами горючих газов компании Джeneral Мониторс (называемыми в этом руководстве каталитическими сенсорами горючих газов), и сероводородными металл-оксид-полупроводниковыми сенсорами компании Джeneral Мониторс (называемыми здесь сероводородными МОП-сенсорами). Контроллер MC600 также взаимодействует с многочисленными приборами компании Джeneral Мониторс, основанными на инфракрасных и каталитических сенсорах горючих газов, а также сероводородных МОП-сенсорах и электрохимических сенсорах. В число совместимых приборов входят следующие модели компании Джeneral Мониторс: S4000C и T, S4100C и T, S104, S106A, S214, S216A, TS400, TS420, TS4000, IR2100, IR5000 и IR7000.

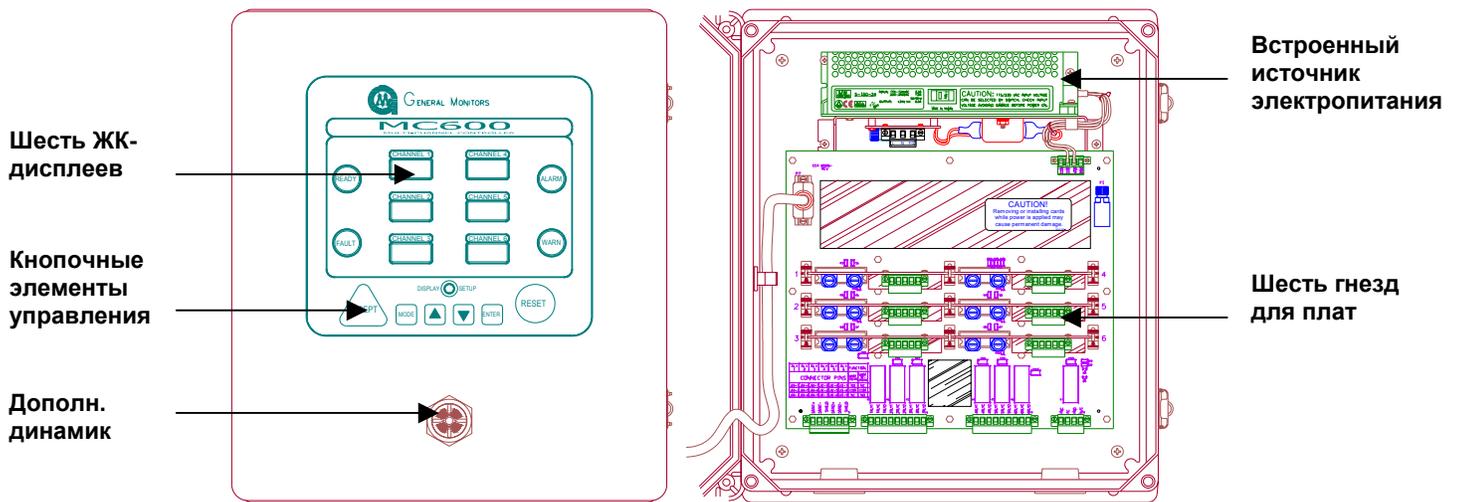
MC600 помещается в шкаф NEMA типа 4X из полиэфирного стеклопластика, который должен устанавливаться в безопасной зоне со вспомогательным встроенным источником электропитания. Для установки в опасных зонах необходимо использовать MC600 раздела 2 класса I. Максимальную гибкость обеспечивает возможность легкой установки и легкого извлечения входных плат формирования сигналов для каталитических сенсоров горючих газов, сероводородных МОП-сенсоров и интерфейсного входа приборов 4-20 мА. MC600 включает в себя гнезда для плат и дисплеи на передней панели для работы с максимум шестью подключенными устройствами.



**Рисунок 12: Многоканальный контроллер MC600**

Сразу после подключения сенсоров и приборов к сигнальным платам MC600 с помощью кабелепроводки эти устройства можно контролировать и настраивать с помощью ЖК-дисплеев на передней панели и элементов управления на основе меню (или с помощью коммуникационного интерфейса MODBUS). Информация на каждом из шести ЖК-модулей с подсветкой выводится в две строки, по восемь символов в строке. Индикаторы ГОТОВНОСТИ, СИГНАЛИЗАЦИИ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И НЕИСПРАВНОСТИ дополняют цифровые ЖК-дисплеи и кнопочные элементы управления с целью настройки, калибровки и обнаружения газа.

На рисунке 13 показаны передняя панель шкафа MC600 и его вид изнутри. На передней панели содержатся шесть ЖК-дисплеев для работы с максимум шестью подключенными устройствами; внутри шкафа установлен встроенный источник электропитания и расположены гнезда для шести плат формирования сигналов.



**Рисунок 13: Передняя панель шкафа MC600 и его вид изнутри**

MC600 содержит шесть вспомогательных 8-амперных реле, которые конфигурируются пользователем для включения внешних устройств, таких, как сирена и/или сигнальная лампа при достижении на любом из шести каналов контрольных точек сигнализации или предупреждения. Эти реле наделены рядом независимых и изменяемых пользователем состояний:

- Предупреждение
- Контрольные точки срабатывания нижнего и верхнего уровней сигнализации
- Различные уровни срабатывания для различных каналов
- Настройки для задания состояния "Включено", "Выключено", "С фиксацией состояния", "Без фиксации состояния" или "С задержкой по времени" в диапазоне от 1 до 120 минут

MC600 имеет одно общее реле неисправности, которое включается при неисправности любого устройства или отдельного канала. Реле неисправности имеет два выбираемых пользователем состояния: “Включено” или “Выключено”, во время настройки или калибровки.

## 2.1 Технические характеристики и преимущества

Ниже приводится частичный перечень технических характеристик и преимуществ многоканального контроллера MC600:

- Обнаружение газа и контроль калибровки
- Хранение табличной информации по детекторам и газам для каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров компании Джeneral Мониторс.
- Взаимодействие и отображение данных с помощью входа 4-20 мА с многочисленных стационарных приборов обнаружения горючих и токсичных газов фирмы Джeneral Мониторс.
- От одного до шести каналов для постоянного контроля всех подключенных устройств обнаружения газа, с выводением информации с помощью ЖК-дисплеев и команд MODBUS в % объема, НПВ в % или ч/млн.
- Возможность расширения и модульное исполнение системы на основе вставных плат формирования сигналов.
- Средства коммуникации дублированной шины MODBUS
- Съёмные заглушки для клеммной колодки
- Шесть конфигурируемых пользователем 8-амперных реле.
- До трех зон с независимым голосованием и независимой конфигурацией реле.
- Многофункциональность, легкость монтажа, настройки и прокладки электропроводки.
- Вариант установки источника электропитания раздела 2 класса I для монтажа в опасных местах

## 2.2 Применение

Есть много примеров применения, подходящих для многоканального контроллера модели MC600 и подключенных к нему сенсоров обнаружения газа. Ниже приведен перечень областей применения, подходящих для использования MC600 с подключенными каталитическими сенсорами горючих газов, сероводородными МОП-сенсорами и множеством приборов обнаружения газа:

- водоочистные сооружения;
- нефтехимические и химические заводы;
- целлюлозно-бумажные комбинаты;
- сталелитейная промышленность;
- компрессорные станции;
- нефтеперерабатывающие заводы, буровые платформы и буровые установки;
- эксплуатационные основания для добычи нефти и газа;
- системы сбора газа;
- каротажные работы;
- установки для регенерации серы;
- установки для очистки от серы;
- очистные/водоочистные станции.

## 3.0 Установка

Ниже перечислены основные действия, выполняемые в процессе стандартной установки MC600. Процесс установки может меняться в зависимости от топологии конкретного места эксплуатации.

Действия по установке	См. раздел
1. Извлеките оборудование из упаковки и подготовьте его к установке.	Раздел 3.1 и Раздел 3.2
2. Подготовьте шкаф MC600 к установке на свое место. Извлеките монтажную панель печатной платы и источник электропитания (если есть), после чего в основании шкафа просверлите при необходимости дополнительные отверстия для кабелепровода.	Раздел 3.3
3. Установите шкаф MC600 и повторно установите монтажную панель печатной платы и источник электропитания в шкафу.	Раздел 3.4
4. Установите новый сероводородный МОП-сенсор и новый каталитический сенсор горючих газов, управление которыми будет осуществлять MC600, а также установите новые приборы, взаимодействующие с MC600. (Действия 4 и 5 можно при необходимости поменять местами).	Раздел 3.5
5. Подключите устанавливаемые на месте эксплуатации сенсоры и приборы к MC600	Раздел 3.6
6. Подключите устройство MODBUS к разъему MODBUS контроллера MC600, а релейные устройства – к релейным разъемам MC600.	Раздел 3.7 и Раздел 3.8
7. При необходимости подключите шкаф MC600 к внешнему источнику электропитания, после чего подайте питание на систему MC600	Раздел 3.9

**Таблица 3: Обзор процесса установки MC600**

### 3.1 Извлечение оборудования МС600 из упаковки

Во время извлечения из упаковки и монтажа шкафа и кабелепроводки контроллера МС600 не забывайте о следующих предупреждениях и предостережениях:



**ВНИМАНИЕ!** Установка и техническое обслуживание должны проводиться только специально обученным и компетентным персоналом.



**ВНИМАНИЕ!** Для предотвращения повреждения оборудования и получения травмы персоналом необходимо избегать прикосновения к элементам печатной платы. Следует соблюдать особые меры предосторожности, а именно носить изоляционную одежду и при работе или монтаже МС600 прикасаться только к контактными точкам.



**ВНИМАНИЕ!** Каждый сероводородный МОП-сенсор поставляется с красным пластиковым колпачком на сенсорной головке. Внутри колпачка находится влагопоглотитель. Снимайте колпачок **ТОЛЬКО** в случае готовности подать на прибор электропитание. **НЕ ВЫБРАСЫВАЙТЕ** колпачок и всегда **ПОВТОРНО НАКРЫВАЙТЕ** сенсор в случае его обесточивания более чем на час.

Всё оборудование, поставляемое фирмой Джeneral Мониторс, упаковано в коробки с ударопоглощающим материалом, что обеспечивает надёжную защиту от физических повреждений. Содержимое следует осторожно вынуть из упаковки и проверить на соответствие упаковочной документации.

В случае любых повреждений или несоответствий заказа, пожалуйста, как можно скорее, уведомите фирму Джeneral Мониторс. Во всей последующей переписке с фирмой Джeneral Мониторс должен указываться номер детали, а также ее серийный номер.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Каждый контроллер модели МС600 проходит тщательный контроль на заводе-изготовителе. Вместе с тем с целью обеспечения работоспособности системы при первоначальном запуске необходимо проведение полной ее проверки.

---

### 3.2 Подготовка к установке

Для подготовки к установке шкафа МС600 необходимо выбрать его местоположение и собрать необходимые инструменты. Отдельные инструкции по подготовке к установке сенсоров содержатся в Разделе 3.5.

#### 3.2.1 Выбор местоположения

Шкаф МС600 должен устанавливаться на стене в безопасной зоне. Установка возможна как внутри, так и вне помещений. Необходимо выбрать местоположение МС600 так, чтобы он находился достаточно близко от полевых устройств во избежание превышения максимальной длины кабеля, указанной для периферийного устройства.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если используется источник электропитания раздела 2 класса I, то шкаф можно установить в опасной зоне раздела 2 класса I.

---

Под шкафом МС600 необходимо оставить соответствующий зазор для прокладки кабеля. Лучше всего подходят безопасные места, защищённые от атмосферных воздействий, с минимальной подверженностью ударам и вибрациям. Несмотря на то, что контроллер МС600 обладает высокой устойчивостью к электромагнитным помехам, его не следует устанавливать близко к радиопередатчикам или подобному оборудованию.

Перед установкой обратите внимание на допустимую температуру в требованиях к условиям окружающей среды Раздела 10.3 и Электрических характеристиках Раздела 10.4.

### 3.2.2 Необходимые инструменты

Для установки и прокладки кабелепроводки MC600 необходимы следующие инструменты:

- Отвертка под винт с плоской головкой, макс. ширина 3/16" (5 мм) для соединений клеммной колодки (входит в комплект поставки устройства)
- Разводной ключ для кабелепроводов и соединений уплотнителей кабельных входов (не входит в комплект поставки)
- Дрель с набором сверл разных диаметров или сверло соответствующего размера (не входит в комплект поставки)
- Отвертка с крестообразной головкой № 2 (не входит в комплект поставки)

### 3.3 Подготовка шкафа MC600 к установке

Для подготовки шкафа MC600 к установке в первую очередь извлеките монтажную панель печатной платы. Если в устройстве предварительно установлен источник электропитания, извлеките источник электропитания с панелью. Должным образом просверлите отверстия в основании шкафа для кабелепровода.

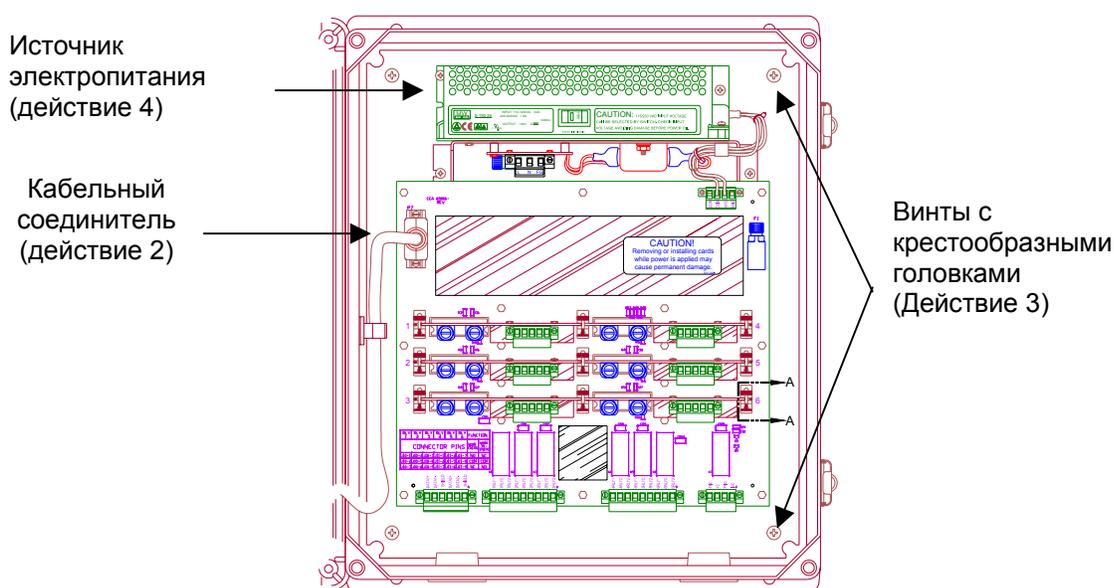


Рисунок 14: Подготовка шкафа MC600 к установке

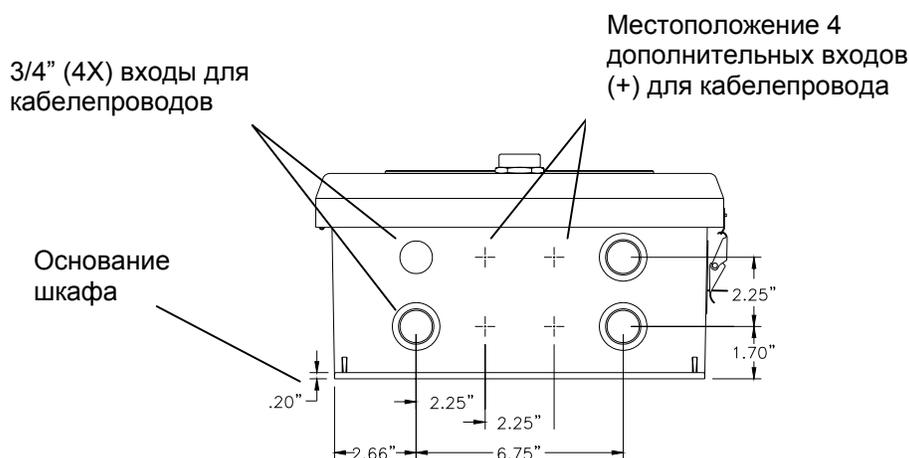
ПРИМЕЧАНИЕ. Для источника электропитания раздела 2 класса I см. Рисунок 62

### Извлечение монтажной панели печатной платы и источника электропитания

1. Поставьте шкаф MC600 задней стороной на стол и снимите переднюю дверцу.
2. Отвинтите два винта, удерживающие кабельный разъем в верхнем левом углу печатной платы. Затем отсоедините кабельный разъем. Кабельный разъем останется в шкафу.
3. Отвинтите четыре винта № 2 с крестообразными головками в углах монтажной панели печатной платы.
4. Осторожно выньте монтажную панель печатной платы, подняв ее через переднюю часть шкафа. Если на монтажной панели печатной платы MC600 предварительно устанавливался источник электропитания, извлеките его вместе с монтажной панелью печатной платы.

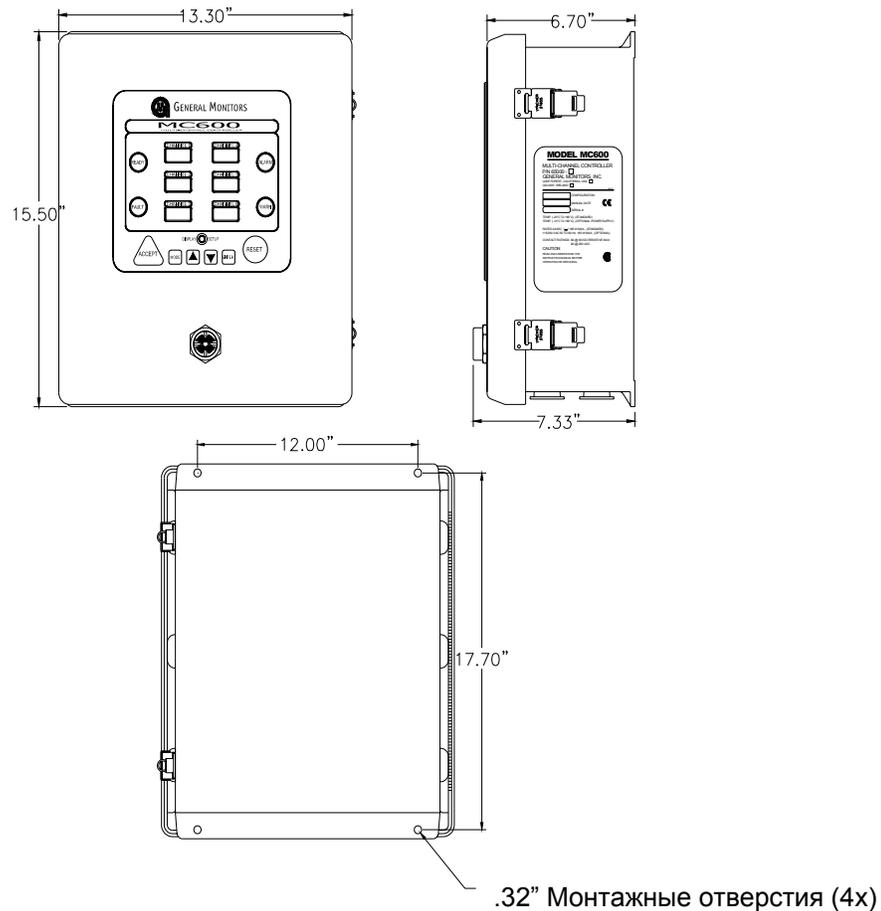
### Отверстия в основании шкафа MC600.

В основании шкафа MC600 есть четыре отверстия 3/4" для прокладки кабелепроводки полевых устройств в шкаф (Рисунок 2). Вместе с тем можно просверлить дополнительные отверстия в основании шкафа для прокладки кабелепроводки от полевых устройств.



**Рисунок 15: Размеры дополнительных отверстий для кабелепровода**

1. Во избежание повреждения компонентов устройства в первую очередь извлеките монтажную панель печатной платы из шкафа MC600, до начала просверливания каких-либо отверстий. См. предыдущую процедуру.
2. Для просверливания отверстий используйте дрель со ступенчатым сверлом или сверло соответствующего размера.
  - Просверлите дополнительные отверстия для входов кабелепровода (Рисунок 2) так, чтобы сверло не могло повредить стеклопластиковое покрытие шкафа.
  - Расстояние между центрами отверстий должно быть не меньше 2,25 дюйма.
3. Заглушите те отверстия для кабелепровода, которые не будут использоваться, стопорными заглушками разрешенного типа 4X. Должны использоваться только кабельные уплотнители или стопорные заглушки утвержденного типа 4X. Заглушки кабельных входов и заглушка динамика имеют номер детали 65088-1 и 65087-1 соответственно.



### 3.4 Установка шкафа MC600 на свое место

Сразу после подготовки шкафа MC600 к установке его необходимо установить на свое место, после чего в шкафу можно повторно установить монтажную панель печатной платы.

**Рисунок 16: Монтажные размеры шкафа MC600**

**Установите шкаф MC600 на свое место:**

1. Перед болтовым креплением шкафа на своем месте убедитесь в том, что он выровнен. Ввинтите четыре 1/4-дюймовых болта в четыре монтажных отверстия (показанных на рисунке 16) задней панели шкафа.
2. Сразу после установки шкафа на свое место установите монтажную панель печатной платы в шкафу, закрепив ее на месте с помощью четырех винтов с крестообразными головками (Рисунок 14).
3. Повторно подключите кабельный разъем (Рисунок 14).

## 3.5 Установка сенсоров и приборов

Устройства обнаружения газа, подключаемые к MC600, должны устанавливаться в тех местах, в которых они необходимы для обнаружения газа. Эту установку можно выполнять как до, так и после установки шкафа MC600 на свое место.

- В этом разделе содержится ряд инструкций по выбору местоположения каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров; в дальнейших разделах описывается то, как устанавливать сенсор с помощью взрывозащищенной распределительной коробки и набора для монтажа на воздуховодах.
- Инструкции по установке каждого конкретного прибора 4-20 мА содержатся в соответствующем руководстве по эксплуатации.

В Разделе 11.0 содержится информация для оформления заказа на ряд вспомогательных устройств, которые можно установить при установке сенсора, например, щитки от брызг, пылезащитные устройства и устройства дистанционной калибровки.

### 3.5.1 Местоположение сенсора

Стандартных правил по определению местоположения сенсора не существует, так как оптимальное местоположение различно для каждого применения. Для определения местоположения сенсора покупатель должен провести оценку условий на месте эксплуатации сенсора. Ниже приведены основные принципы выбора местоположения сенсора:

- Сенсор должен быть легко доступен для проведения проверок калибровки. Обеспечьте достаточный зазор для использования полевых калибровочных устройств, таких, как полевые калибраторы с газовыми ампулами или портативный продувной калибратор (Раздел 4.5.3).
- Головка сенсора должна быть всегда направлена вниз для предотвращения накапливания воды на чувствительном элементе. Помните, что некоторые горючие газы тяжелее воздуха, однако не полагайтесь на этот факт при выборе положения сенсора.
- Сенсоры следует размещать в местах, где существует подозрение на присутствие утечек (например, возле клапанов и соединений труб, и т.д.). Сенсор не следует размещать в местах, где он может быть покрыт загрязняющими веществами.

### 3.5.2 Ядовитые вещества сенсоров

При продолжительном воздействии определённых сред сенсоры могут подвергаться вредному влиянию этих сред. Наиболее опасными ядовитыми веществами являются:

- только для каталитических углеводородных сенсоров: сероводородный газ ( $H_2S$ ) при его продолжительном воздействии
- галоиды, соединения содержащие фтор, хлор, бром и йод
- гликоль
- тяжёлые металлы (например, тетраэтилсвинец)
- Силиконы, содержащиеся в смазках или аэрозолях, являются наиболее распространёнными "покрывающими" веществами. Эти вещества на самом деле не являются ядовитыми веществами сенсоров, но снижают эффективность срабатывания сенсора.

Другими вредными материалами, которые могут повредить сенсор, являются неорганические кислоты и едкие пары. Присутствие этих ядовитых веществ и паров не исключает использование сероводородных МОП-сенсоров и каталитических сенсоров горючих газов, однако необходимо провести тщательный анализ условий окружающей среды, а также покупатель должен знать, что может возникнуть необходимость в более частом проведении калибровки сенсора.

### 3.5.3 Установка сенсора с помощью распределительной коробки компании Джeneral Мониторс

На рисунке 17 показана взрывозащищенная коробка компании Джeneral Мониторс для каталитических сенсоров горючих газов (Кат. № В13-020) и сероводородных МОП-сенсоров (Кат. № В14-020), рассчитанных для использования в опасных зонах класса I, раздела I, группах В, С и D. В одном из отверстий коробки нарезается резьба 3/4" NPT. Сенсор подсоединяется к этому отверстию, тогда как три других отверстия (резьба M20) предназначены для кабелепровода. Два из них заглушены взрывозащищенными заглушками.

При прикреплении сенсора к коробке сенсор необходимо ввинтить в коробку на 5-7 оборотов для обеспечения взрывозащищенной целостности коробки.

Сразу после установки или начала работы сенсора на месте эксплуатации не должно предприниматься никаких попыток отсоединения сенсора, кабелепровода или крышки корпуса до отключения питания от устройства. Это приведет к нарушению взрывозащищенной целостности полевого устройства. Для направления проводов от сенсора к MC600 используется четырехпозиционная клеммная колодка в распределительной коробке.

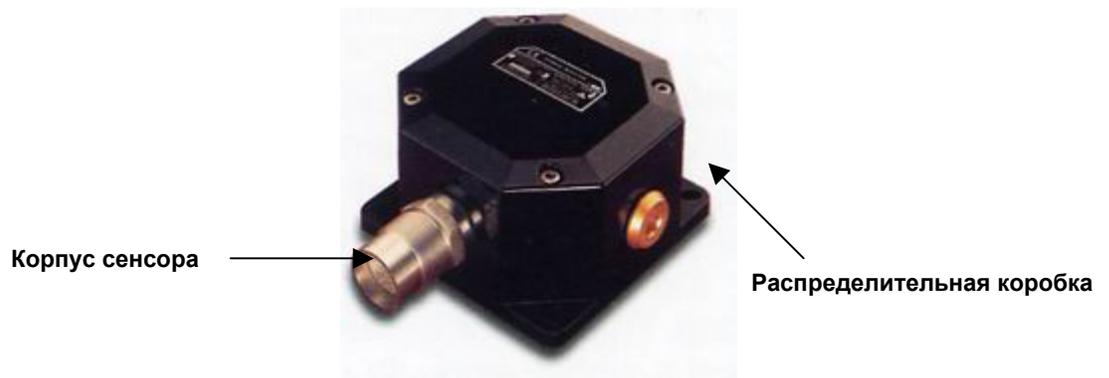


Рисунок 17: Корпус сенсора и распределительная коробка

### 3.5.4 Установка сенсора с помощью набора для монтажа на воздуховодах

Компания Дженерал Мониторс производит набор для монтажа на воздуховодах (Н/Д 10041) для применений, в которых сенсор необходимо устанавливать в системе кондиционирования воздуха или канале теплотрассы.

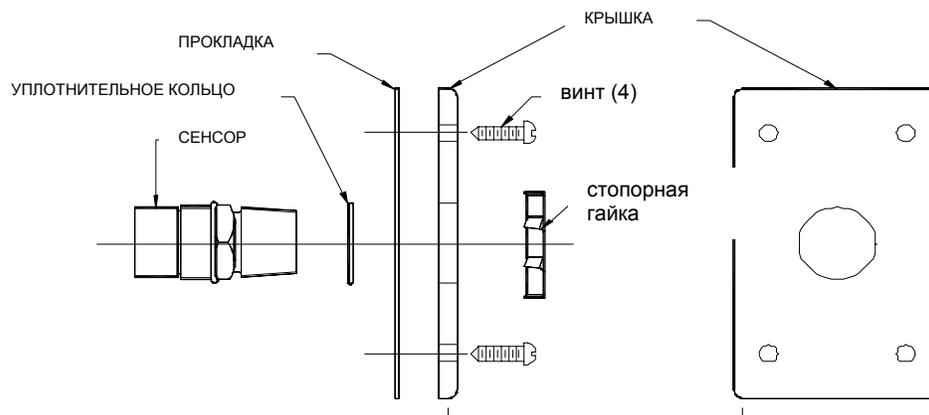


Рисунок 18: Набор для монтажа на воздуховодах

#### Установите сенсор с помощью набора для монтажа на воздуховодах:

1. Выберите местоположение на воздуховоде и просверлите отверстие достаточно большого диаметра, чтобы сенсор можно было вставить в воздуховод.
2. Установите уплотнительное кольцо поверх резьбы сенсора на шестиугольнике размером 1,25" дюйма со стороны монтажа сенсора.
3. Установите на сторону монтажа сенсора прокладку и крышку.
4. Привинтите контргайку на сторону монтажа сенсора
5. Прикрепите установленный сенсор к воздуховоду с помощью четырех винтов. Сенсор должен быть расположен так, что при прикреплении пластины к воздуховоду чувствительный элемент находился внутри воздуховода.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для взрывозащищенной установки набор монтажа на воздуховодах объединяется с распределительной коробкой, как показано на Рисунке 17. Распределительная коробка должна прикрепляться к корпусу сенсора на другой стороне плоской крышки набора для монтажа на воздуховодах.

### 3.5.5 Уплотнение герметиком входов кабелепровода

Во время монтажа корпусов и кабелепроводки от каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров, а также монтажа приборов в опасных зонах не забывайте приведенные ниже предупреждения и предостережения и убеждайтесь в том, что оборудование поддерживает соответствующую герметизацию на опасных участках класса I.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Каждый кабелепровод, протянутый по опасному участку (а также идущий из опасного участка в безопасный), должен быть герметически опечатан, чтобы газы, пары или пламя не вышли за пределы герметического уплотнения. Информацию по герметизации на участках класса I см. в стандарте NEC, статьях 501-5 и 500-3d.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Неиспользованные отверстия кабельных входов во всех коробках сенсоров должны быть герметично заделаны с помощью сертифицированных взрывозащищенных стопорных заглушек. Красные колпачки, поставляемые компанией Джeneral Мониторс, служат исключительно для защиты прибора от пыли и должны быть сняты с устройства после монтажа.



**ВНИМАНИЕ!** Уксусная кислота повредит металлические компоненты, металлическое оборудование, керамические ИС и т.д. Если повреждение вызвано использованием герметика, который содержит уксусную кислоту (кремнийорганическое соединение, вулканизирующееся при комнатной температуре), гарантия будет недействительна.



**ВНИМАНИЕ!** Во избежание коррозии вследствие попадания влаги или конденсации рекомендуется герметически опечатать кабелепровод, подключенный к коробкам сенсоров, или предусмотреть отводной дренажный контур.

### 3.6 Подключение сенсоров и приборов к МС600

Сразу после установки шкафа МС600 можно начинать прокладку кабелепроводки, соединяя платы формирования сигнала, установленные в гнездах шкафа МС600, с устанавливаемыми на месте эксплуатации каталитическими сенсорами горючих газов, сероводородными МОП-сенсорами и приборами на 4-20 мА. К каждой плате формирования сигналов в шкафу можно подключать один сенсор или прибор, прокладывая стандартную кабелепроводку от устройства до соединительного разъема на плате. Отдельно описаны процедуры прокладки кабелепроводки к платам сероводородных МОП-сенсоров, каталитических сенсоров горючих газов и приборов 4-20 мА.

В шкафу предварительно устанавливаются платы формирования сигналов; на белых ярлыках в шкафу над соединительными гнездами плат указаны типы плат для каждого из каналов. Номера каналов от 1 до 6 трафаретно отпечатываются на печатной плате, находящейся рядом с каждым гнездом.

При прокладке электропроводки от сероводородных МОП-сенсоров, каталитических сенсоров горючих газов или приборов до МС600 концы проводов, которые прикрепляются к соединителю сигнальной платы МС600, необходимо зачистить примерно на 0,25 дюйма (рисунок 19).

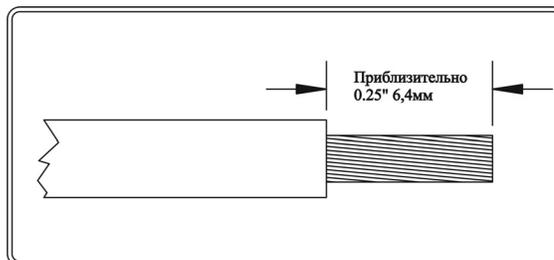


Рисунок 19: Предварительная зачистка электропроводки

### 3.6.1 Предупреждения, предостережения и стандарты

Перед тем, как продолжить прокладку кабелепроводки, ознакомьтесь с приведенными ниже предупреждением и предостережением. Информацию по прокладке кабелепроводки к шкафу MC600 на безопасных участках см. в стандарте NEC, статье 504. Информацию по герметизации сенсоров на опасных участках, относящихся к классу I, см. в стандарте NEC, статьях 501-5 и 500-3d



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Ни при каких условиях не следует подсоединять или отсоединять оборудование, когда оно включено в сеть. Это противоречит правилам техники безопасности в опасных зонах и также может привести к серьезному повреждению оборудования. На повреждённое таким образом оборудование гарантия не распространяется.



**ВНИМАНИЕ!** Многоканальный контроллер MC600 и устанавливаемые на месте эксплуатации сенсоры содержат компоненты, которые могут быть повреждены статическим электричеством. Следует соблюдать особые меры предосторожности во время подключения электропроводки, и прикасаться только к контактным точкам.

#### 3.6.1.1 Сертифицированные Европейским союзом (ЕС) броня и экранирующие оболочки кабеля

Соединительные кабели должны иметь наружную экранирующую оболочку или экранирующую оболочку и броню. Годны к применению кабели, соответствующие стандарту BS5308 Часть 2 тип 2 или аналогичные. Чтобы обеспечить правильное подключение к электропитанию, броня кабеля должна быть подсоединена к соответствующему уплотнителю кабельного отверстия на детекторе.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Обратите внимание на то, что в этом руководстве названия “экран” и “экранирующая оболочка” употребляются в одинаковом значении.

---

#### 3.6.1.2 Концевая заделка кабеля в безопасных зонах

- **Броня** кабеля должна быть подсоединена к **защитному заземлению** в безопасной зоне.
- Экранирующая оболочка кабеля (провод потребления тока) должна быть подсоединена к заземлению прибора в безопасной зоне.
- Обратный провод электропитания (0 В) должен быть подсоединён к заземлению прибора в безопасной зоне.
- Соединительные кабели должны быть отделены от кабеля электропитания и других шумонаводящих кабелей. Не размещайте близко к кабелям, подсоединённым к радиопередатчикам, сварочным установкам, источникам питания с режимом импульсного преобразования, преобразователям, зарядным устройствам аккумуляторной батареи, системам зажигания, генераторам, коммутационному оборудованию, дуговым лампам и другой высокочастотной или высокоомощной коммутационной аппаратуре.
- В целом следует выдерживать расстояние, по крайней мере, в 1 метр между прибором и другими кабелями. В том случае, когда длинные параллельные трассы кабелей неизбежны, необходимо выдерживать большее расстояние. Не прокладывайте кабельные траншеи прибора поблизости ям заземления молниеотводов.

- Перед подсоединением любого конца кабеля завершите все испытания изоляции кабеля.

### 3.6.2 Подключение сероводородного МОП-сенсора к МС600



**ВНИМАНИЕ!** Только сероводородные МОП-сенсоры, разработанные фирмой Джeneral Мониторс, будут работать в составе модели МС600. Любая попытка использовать сенсор, который не был разработан фирмой Джeneral Мониторс, сделает гарантию на МС600 недействительной.

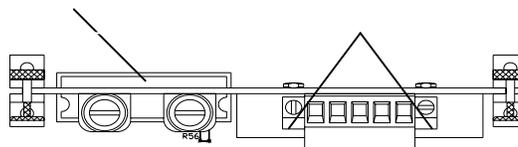
Для соединения платы формирования сигналов сероводородного МОП-сенсора с устанавливаемым на месте эксплуатации сероводородным МОП-сенсором необходима четырехжильная проводка. Максимальная длина кабеля указана в Таблице 28.

#### Подключение сероводородного МОП-сенсора

1. Вставьте четырехжильный провод от сероводородного МОП-сенсора в шкаф МС600 через одно из отверстий для кабелепровода в основании шкафа.
2. Отсоедините 5-проводный соединительный разъем от платы формирования сигналов сероводородного МОП-сенсора, отвинтив два винта, удерживающие его на своем месте, и потянув разъем вперед.

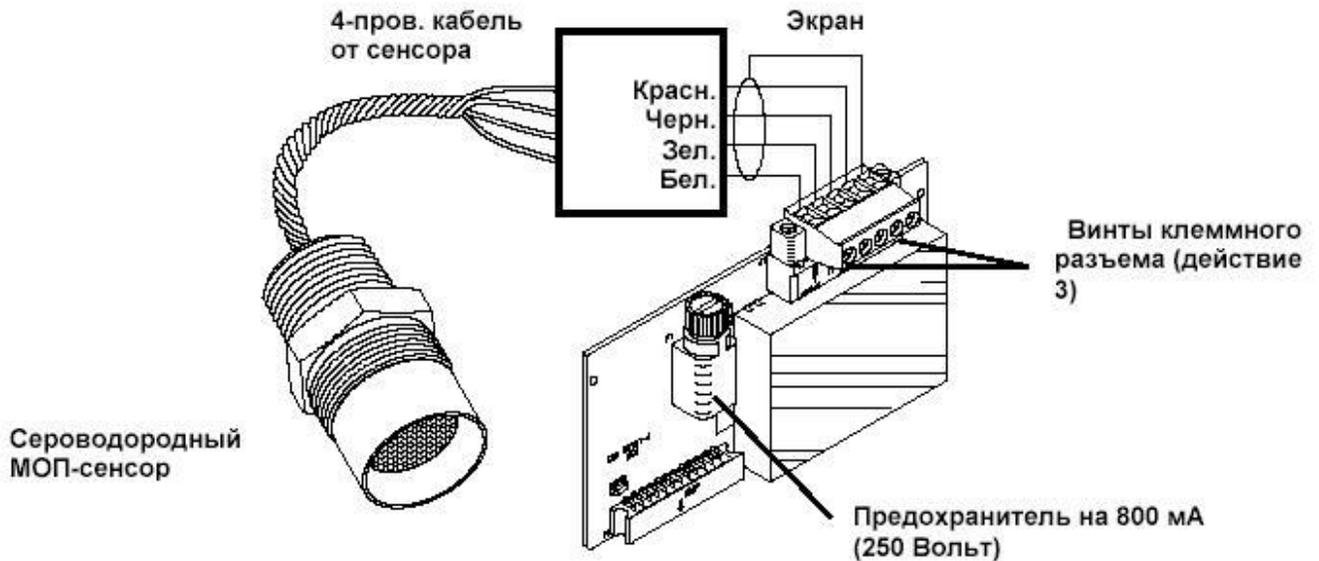
Плата сероводородного  
МОП-сенсора

2 винта клемного  
разъема



**Рисунок 20: Плата сероводородного МОП-сенсора**

3. Ослабьте клеммные винты разъема. Прикрепите все провода от полевого устройства к клеммам разъема и затяните винты, удерживающие провода на своем месте. Прикрепите кабельный экран к правой крайней клемме.



**Рисунок 21: Подключение сероводородного МОП-сенсора**

4. Сразу после закрепления проводов в разъеме подключите его к плате и затяните крепежные винты на каждой из сторон.
5. Если при подаче питания возникает неисправность сенсора, может понадобиться замена предохранителя на плате формирования сигналов (Раздел 8.2.7)

### 3.6.3 Подключение каталитического сенсора горючих газов к MC600



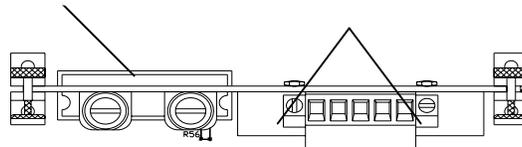
**ВНИМАНИЕ!** Только каталитические сенсоры горючих газов, разработанные фирмой Джeneral Мониторс, будут работать в составе модели MC600. Любая попытка использовать сенсор, который не был разработан фирмой Джeneral Мониторс, сделает гарантию на MC600 недействительной.

Для подключения платы формирования сигналов каталитического сенсора горючих газов к устанавливаемому на месте эксплуатации каталитическому сенсору горючих газов используется трехжильная кабелепроводка. Максимальная длина кабеля указана в Таблице 27.

#### Подключение каталитического сенсора горючих газов.

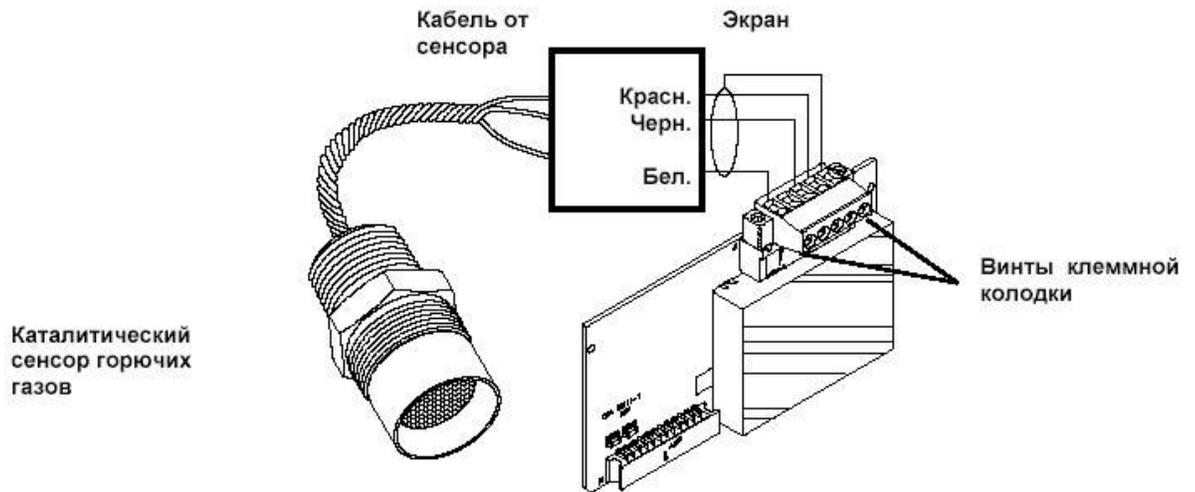
1. Протяните кабель от каталитического сенсора горючих газов в шкаф MC600 через одно из отверстий для кабелепровода в основании шкафа.
2. Отсоедините 5-проводный соединительный разъем от платы формирования сигналов каталитического сенсора горючих газов, отвинтив два винта, удерживающие его на своем месте, и потянув разъем вперед.

Плата каталитического сенсора  
горючих газов 2 винта клеммного разъема



**Рисунок 22: Плата каталитического сенсора горючих газов.**

3. Ослабьте клеммные винты разъема. Прикрепите красный, черный и белый провода от полевого устройства к клеммам разъема и затяните винты, удерживающие провода на своем месте. Прикрепите кабельный экран к правой крайней клемме.



**Рисунок 23: Подключение каталитического сенсора горючих газов.**

4. Сразу после закрепления проводов в разъеме подключите его к плате и затяните крепежные винты на каждой из сторон.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При наличии четырехжильного кабеля зеленый провод можно прикрепить ко второй свободной клемме; однако по этому проводу сигнал переноситься не будет.

### 3.6.4 Подключение прибора 4-20 мА к MC600

Приборы со своей собственной схемой управления, например, приборы серии S4000, S4100 и IR2100 подключаются к MC600 с помощью платы формирования сигналов прибора 4-20 мА.

#### Подключение прибора 4-20 мА

1. Вставьте четырехжильный провод от прибора в шкаф MC600 через одно из отверстий для кабелепровода в основании шкафа. Максимальная длина кабеля указана в руководстве по эксплуатации соответствующего устройства.
2. Отсоедините 5-проводный соединительный разъем от платы формирования сигналов прибора 4-20мА, отвинтив два винта, удерживающие его на своем месте, и потянув разъем вперед.

Плата прибора 4-20мА

2 винта клеммного разъема

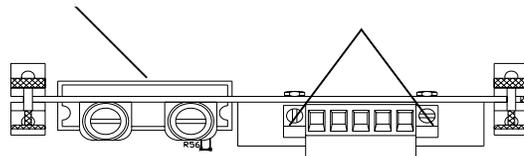


Рисунок 24: Плата прибора 4-20 мА

3. Ослабьте клеммные винты разъема. Прикрепите все провода от полевого устройства к клеммам разъема и затяните винты, удерживающие провода на своем месте. Прикрепите кабельный экран к правой крайней клемме.

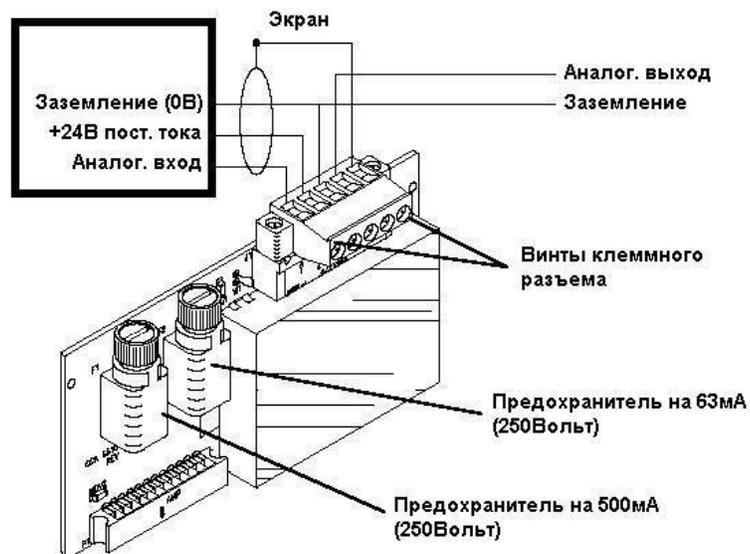


Рисунок 25: Подключение контрольно-измерительного прибора 4-20мА.

- Аналоговый выходной сигнал от прибора обнаружения должен подключаться к разъему аналогового входа.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если полевым прибором является прибор IR5000, то от него исходят два аналоговых выходных сигнала. Подключите их к разъемам аналогового входа любых двух 4-20мА каналов MC600.

---

- Также между устройством и соединителем сигнальной платы необходимо проложить *заземление (нулевой провод) питания постоянного тока (0 В)*.
  - Сигнальный провод на *+24В постоянного тока* от прибора обнаружения должен быть подсоединен ко второй клемме разъема, если для подачи электропитания на прибор должен использоваться источник электропитания MC600. Если прибор планируется подключать к отдельному источнику электропитания, отличному от MC600, не подсоединяйте силовой сигнальный провод на *+24 В постоянного тока*.
4. На соединительном разъеме платы формирования сигналов есть клемма *аналогового выхода*, которая пересылает входной сигнал 4-20 мА от полевого прибора на другое контрольное устройство, например ПЛК. Также к этому устройству необходимо подсоединить заземление.
  5. Сразу после закрепления проводов в разъеме подключите его к плате и затяните крепежные винты на каждой из сторон.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для некоторых приборов на 4-20 мА в режиме их запуска появляется сообщение MC600 с текстом **Fld Dev Fault**. Информацию по процессу запуска см. в документации по прибору.

---



**ВНИМАНИЕ!** Многоканальный контроллер MC600 не может обеспечить подачу достаточного количества электроэнергии на полевой прибор IR5000. Если к MC600 подключен IR5000, пользователь должен установить свой собственный источник электропитания на 24 В для источника и приемника IR5000, как указано в руководстве по IR5000. **Не используйте сигнальное соединение +24 В постоянного тока от платы формирования сигналов MC600, в противном случае может произойти повреждение системы.**

### 3.7 Подключение устройства MODBUS

Разъем J8 в нижнем левому углу печатной платы MC600 предназначен для подключения двух каналов MODBUS устройства MC600 к устройствам MODBUS в аппаратной. Для определения максимальной длины кабеля см. руководство по эксплуатации полевого устройства.

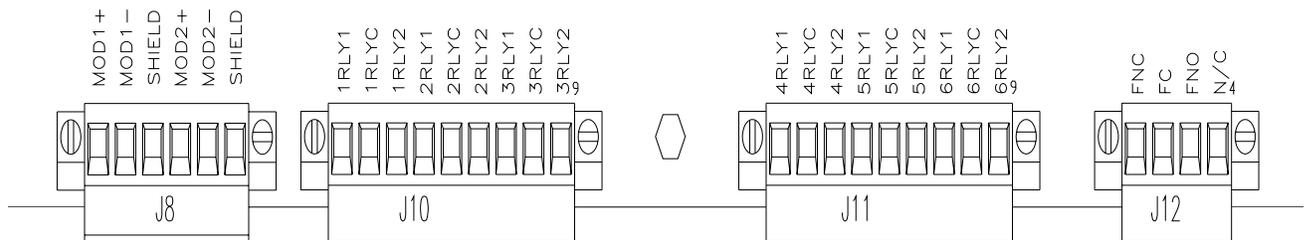
#### Подключение устройства MODBUS к разъему J8

1. Извлеките 5-проводный соединительный разъем от платы формирования сигналов прибора 4-20мА, отвинтив два винта, удерживающие его на своем месте, и потянув разъем вперед.
2. Для первого устройства MODBUS, которое планируется подключить, ослабьте два клеммных винта разъема провода сигнала Mod1 и клеммный винт провода экрана на разъеме.
3. Прикрепите два провода от устройства MODBUS к клеммам разъема и затяните винты, удерживающие провода на месте. Прикрепите экран кабелепровода к ближайшей клемме экрана.

- Повторите процедуру для второго устройства MODBUS, с клеммами Mod2, а затем снова подсоедините разъем J8 к плате контроллера.

### 3.8 Подключение сигнальных реле

Разъемы J10 и J11 в нижней части центральной печатной платы MC600 соединяют реле 1-6 с сигнальными устройствами, например, сиренами, звонками. Функционирование соединений реле сигнализации и предупреждения варьируется в зависимости от того, в каком состоянии, "Включено", "Выключено", "С фиксацией состояния", "Без фиксации состояния" или "С задержкой по времени", сконфигурированы реле.



**Рисунок 26: Разъемы MODBUS и сигнальных реле контроллера MC600**

В разъемах J10 и J11 есть по три клеммы для подсоединения каждого из шести реле, всего 18 контактов. Маркировка каждого входа указывает на то, для чего этот вход используется.

- Первая цифра маркировки входа означает номер канала, от 1 до 6.
- Последняя цифра маркировки входа указывает функциональное назначение входа.
- Если последней цифрой является С, то вход предназначен для подключения к контакту 0 В.
- Если реле установлено в состояние "Выключено" (по умолчанию), то последняя цифра 1 означает нормально замкнутое, а цифра 2 – нормально разомкнутое состояние.
- Если реле установлено в состояние "Включено", то последняя цифра 1 означает нормально разомкнутое, а цифра 2 – нормально замкнутое состояние.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Разъем J12 подсоединяется к реле неисправности. Реле неисправности находится в состоянии включено после включения электропитания.

По умолчанию конфигурационной настройкой MC600 для реле предупреждения и сигнализации является состояние "Выключено". Используйте следующую таблицу для определения нормально разомкнутых (NO) и нормально замкнутых (NC) контактов для настроек состояний "Включено" и "Выключено".

Нормально включено      Нормально выключено

J10 POS 1 – NO	J10 POS 1 – NC
POS 2 – C	POS 2 – C
POS 3 – NC	POS 3 – NO
POS 4 – NO	POS 4 – NC
POS 5 – C	POS 5 – C
POS 6 – NC	POS 6 – NO
POS 7 – NO	POS 7 – NC
POS 8 – C	POS 8 – C
POS 9 – NC	POS 9 – NO
J11 POS 1 – NO	J11 POS 1 – NC
POS 2 – C	POS 2 – C
POS 3 – NC	POS 3 – NO
POS 4 – NO	POS 4 – NC
POS 5 – C	POS 5 – C
POS 6 – NC	POS 6 – NO
○ POS 7 – NO	POS 7 – NC
POS 8 – C	POS 8 – C
POS 9 – NC	POS 9 – NO

Таблица 4: Нормально разомкнутые и замкнутые контакты реле



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Контакты реле должны быть защищены от неустановившегося напряжения и перенапряжения (рисунок 27).

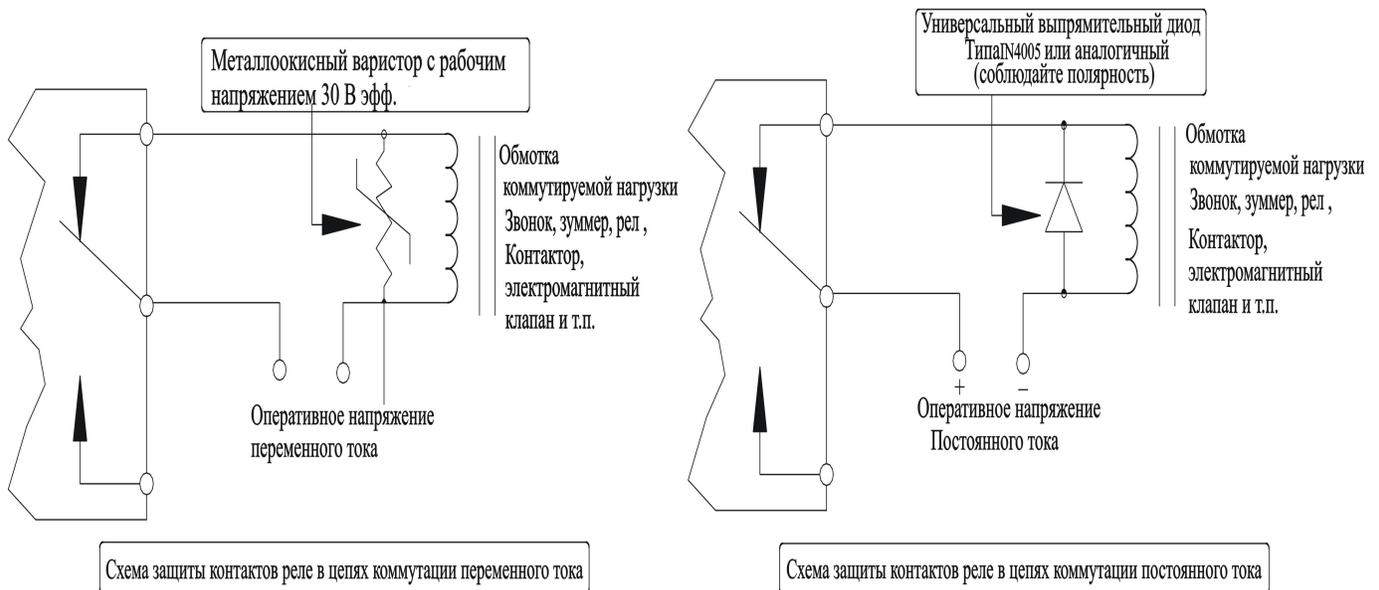


Рисунок 27: Релейная защита при нагрузке постоянного и переменного тока

**Рекомендованное применение в Европейском Союзе (ЕС):** номинальное значение группы контактов реле СИГНАЛИЗАЦИИ составляет 8 А при 30 В ср. квадр. /42,4 В пиковое перем. тока и 8 А при 30 В пост. тока при максимальном сопротивлении.

**Рекомендованное применение в Северной Америке:** номинальное значение группы контактов реле СИГНАЛИЗАЦИИ составляет 8 А при 250 В перем. тока и 8 А при 30 В пост. тока при максимальном сопротивлении.

### 3.9 Подключение электропитания и начало работы

После завершения монтажа, укладки кабелей и установки реле сигнализации контроллер MC600 будет готов к процессу включения напряжения. Перед подачей электропитания внимательно просмотрите данный раздел.

#### 3.9.1 Контрольный лист проверки предпусковой готовности

Перед первым подключением питания к системе выполните следующие проверки:

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Чтобы защитить систему от короткого замыкания, после проверки предпусковой готовности следует подключить к источнику (источникам) питания провода +24 В пост. тока.

---

- Проверьте правильность монтажа сигнальной проводки (за исключением проводки +24 В).
- Проверьте правильность монтажа шкафа MC600. Убедитесь, что входы кабелепровода и кабельных уплотнений надежно закреплены.
- Отключите все внешние устройства, такие как усилители автоматического выключения, ПЛК или системы РСК и включите их после выполнения действий по подключению напряжения.

Когда вы будете готовы начать запуск системы, проверьте правильность подключения источника питания.

#### 3.9.2 Подключение MC600 к источнику электропитания



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Источник электропитания MC600 или подключенный внешний источник электропитания должен быть ОТКЛЮЧЕН и отсоединен от своего внешнего источника электропитания до тех пор, пока подсоединение кабелепровода не будет завершено.

Если контроллер MC600 заказывается с предварительно устанавливаемым источником электропитания, то устройство поставляется с предварительно проложенной кабелепроводкой от источника электропитания до панели управления. Необходимо только подключить встроенный источник электропитания к внешнему источнику электропитания на 115/230 В переменного тока.

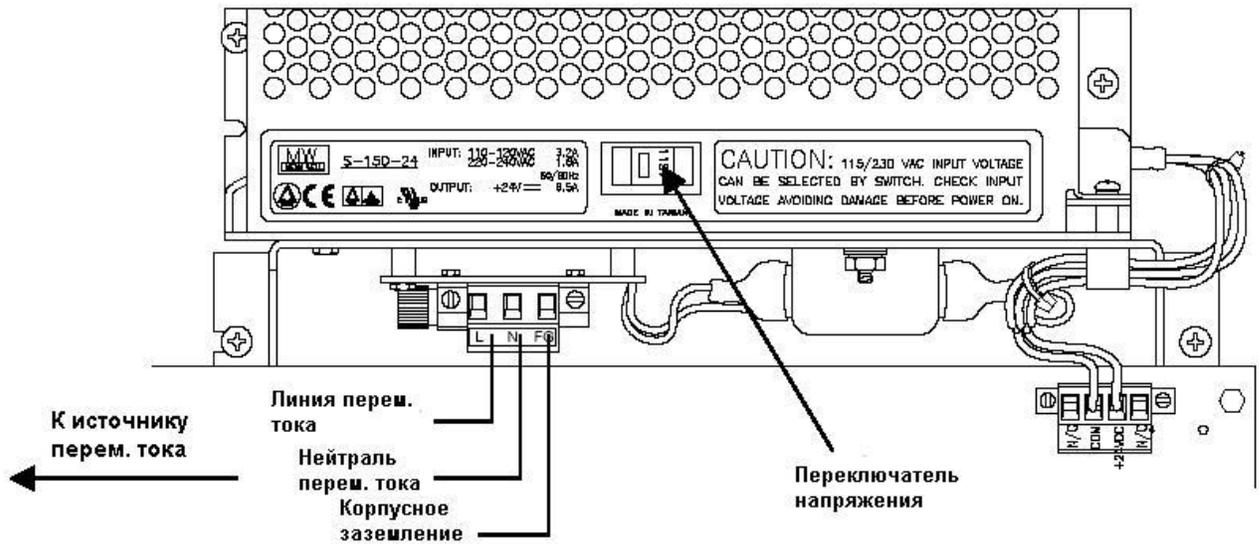
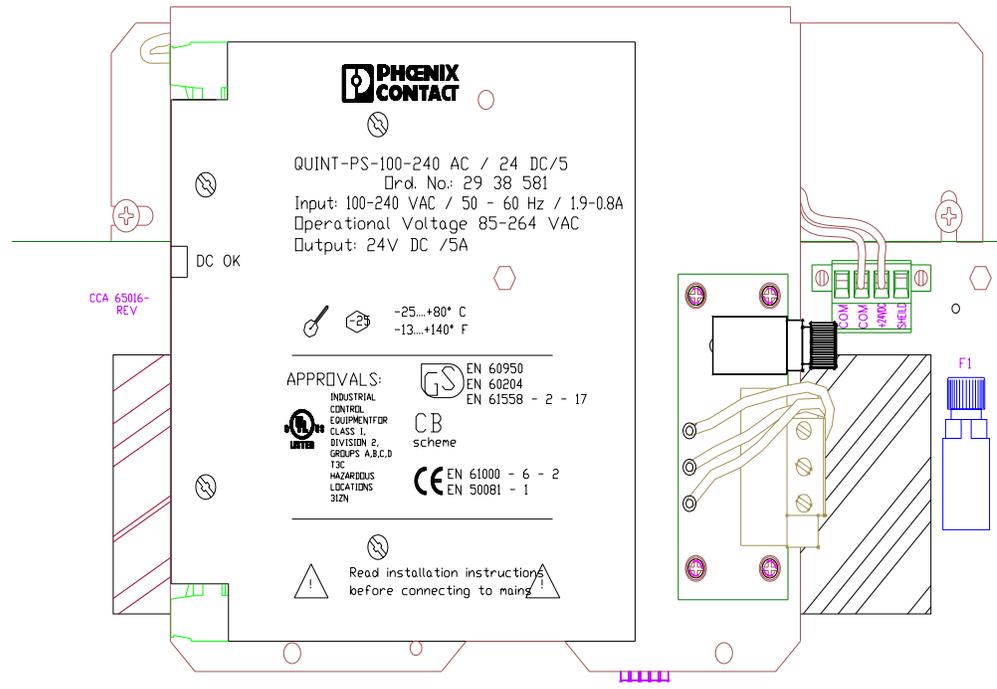


Рисунок 28: Подключение MC600 к встроенному источнику электропитания

**Подключение встроенного источника электропитания MC600 к внешнему источнику электропитания:**

При выполнении указанных ниже действий см. рисунок 28.

1. Убедитесь, что переключатель напряжения установлен в соответствии с настройкой на конкретном месте эксплуатации, либо на 115, либо на 230 В переменного тока.
2. Проложите кабелепроводку от соединителя под источником электропитания до его внешнего источника электропитания. Для проведения линии переменного тока, нейтрали переменного тока и корпусного заземления до внешнего источника электропитания необходимы три провода.



**Рисунок 29: Встроенный источник электропитания раздела 2 класса I**

**Подключение встроенного источника электропитания MC600 раздела 2 класса I к внешнему источнику электропитания:**

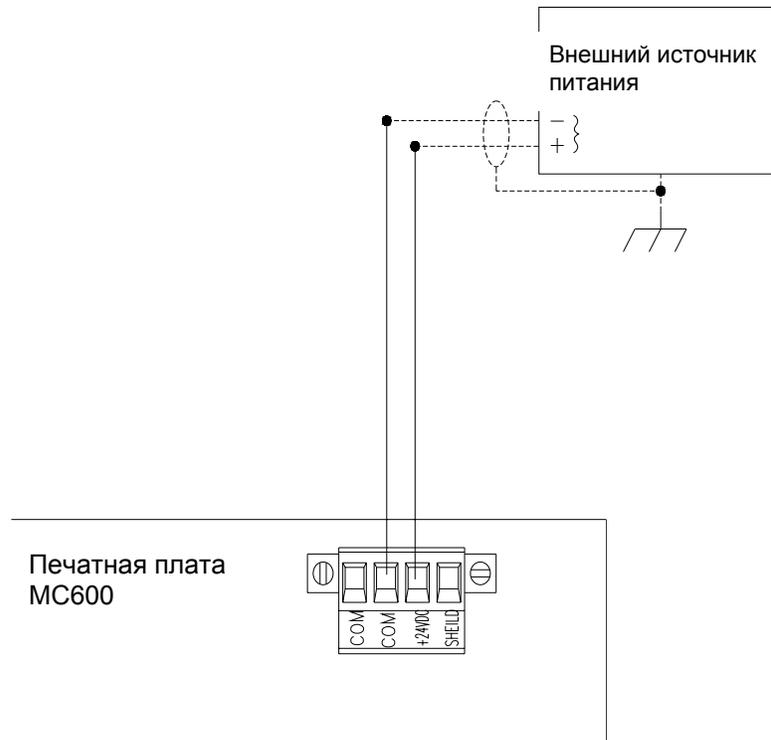
При выполнении указанных ниже действий см. рисунок 29

Проложите кабелепроводку от соединителя под источником электропитания до его внешнего источника электропитания. Для проведения линии переменного тока, нейтрали переменного тока и корпусного заземления до внешнего источника электропитания необходимы три провода.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Речь идет об источнике электропитания с автоматической коммутацией 100-240 В переменного тока частотой 50-60 Гц, поэтому в установке входного напряжения нет необходимости.

### Подключение MC600 к внешнему источнику электропитания

Если в контроллере MC600 *нет* встроенного источника электропитания, то необходимо проложить кабелепроводку от разъема J9 контроллера MC600 до внешнего первичного источника электропитания постоянного тока. Спецификации длины кабеля см. в Таблице 26.



**Рисунок 30: Подключение MC600 к внешнему источнику электропитания**

По местоположению заземления, клемм +24 В постоянного тока и соединениям от внешнего источника электропитания необходимо обратиться к руководству по эксплуатации источника электропитания.

*При выполнении указанных ниже действий см. рисунок 30.*

1. Проложите провод от клеммы 0 В разъема J9 контроллера MC600 до разъема заземления (нулевого провода) постоянного тока источника электропитания.
2. Подсоедините клемму +24 В постоянного тока разъема J9 контроллера MC600 к клемме +24 В постоянного тока источника электропитания
3. Модель MC600 работает от питания номинальной мощностью +24 В пост. тока. При готовности подать на MC600 электропитание подключите к источнику электропитания внешний источник электропитания. Инструкции по подключению к источнику электропитания см. в руководстве по эксплуатации своего источника электропитания.

### 3.9.3 Процесс запуска МС600

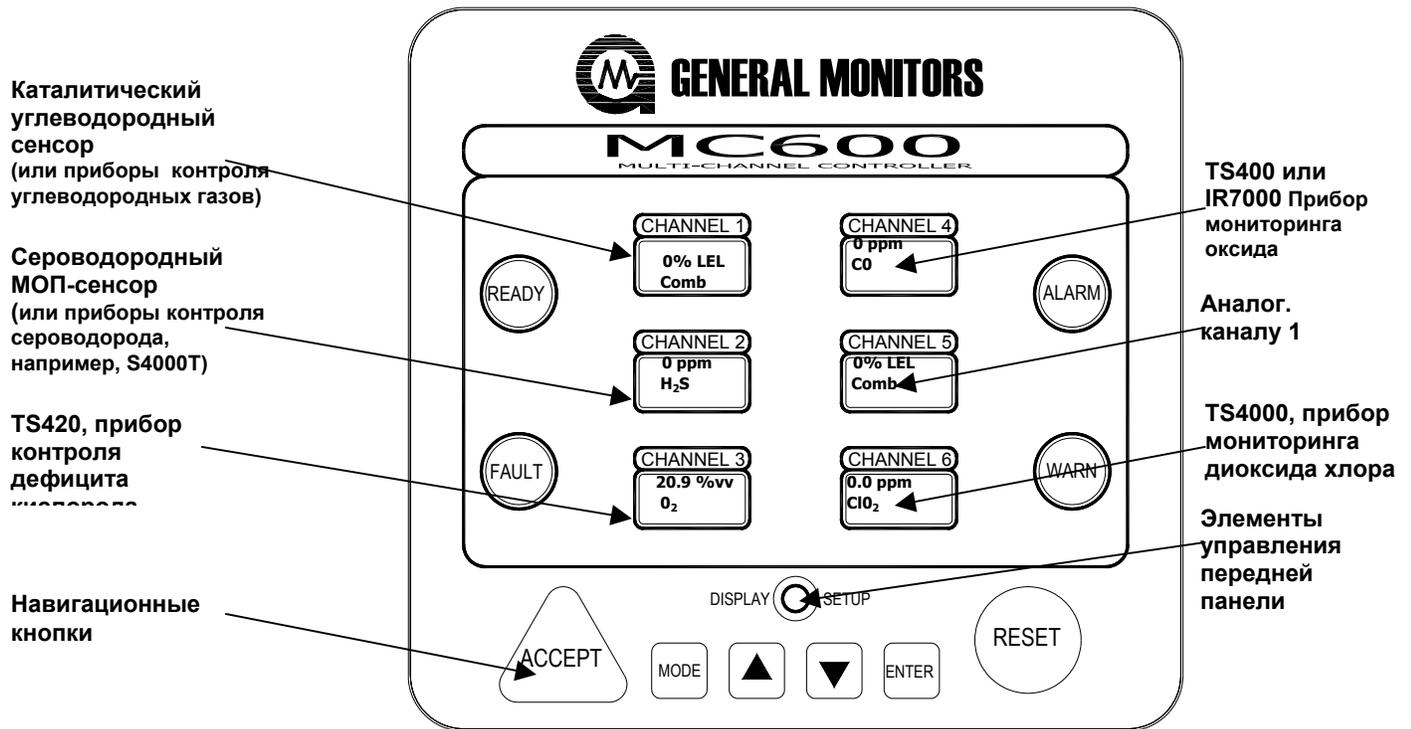
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Включение и отключение электропитания МС600 выполняется с источника электропитания. Если возникает проблема с запуском или проверкой системы обнаружения, см. Раздел 8.0 или обратитесь в центр обслуживания клиентов Джeneral Мониторс (Раздел 6.0).

При включении электропитания в первый раз контроллеру МС600 требуется всего несколько минут, чтобы прийти в стабильное состояние, в котором температура устройства достигнет надлежащего уровня. В течение этого времени на ЖК-дисплеях шести каналов МС600 будет появляться и исчезать указанная ниже информация:

1. ЖК-сегменты всех шести каналов горят в течение нескольких секунд. В течение этого времени также горят четыре светодиода: ГОТОВНОСТИ, СИГНАЛИЗАЦИИ, НЕИСПРАВНОСТИ и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.
2. Затем на дисплее канала 1 (Channel 1) появится номер детали и версия аппаратного ПО для платы управления МС600, а на дисплее канала 2 (Channel 2) появится номер детали и версия аппаратного ПО для ЖК-панели, а дисплей канала 3 (Channel 3) остается пустым, как показано ниже (Rev. А (Версия А) показана для ориентира и может отличаться от текущей версии программы):

КАНАЛ 1 65023-1 Rev. A	КАНАЛ 4 .....
КАНАЛ 2 65024-1 Rev. A	КАНАЛ 5 .....
КАНАЛ 3 .....	КАНАЛ 6 .....

3. Затем каждый канал, на котором установлена плата формирования сигналов и к которому подключен сенсор или прибор, должен перейти в режим эксплуатации с отображением данных по газовым измерениям. Индикация режима эксплуатации различается для различных сенсоров и приборов:
  - **Каталитический сенсор горючих газов:** ЖК-дисплей для каждого канала с каталитическим сенсором горючих газов проходит 50-секундный отсчет времени перед запуском, после чего дисплей переходит в режим эксплуатации следующего вида ("Comb" выводится для горючих газов):  
**0% LEL Comb**
  - **Сероводородный МОП-сенсор:** Индикация режима эксплуатации появляется в следующем виде (считается, что газ в настоящее время не обнаружен):  
**0 ppm H<sub>2</sub>S**
  - **Прибор на 4-20 мА:** Индикация режима эксплуатации может появиться в различном виде, в зависимости от подключенного прибора. Пример изображения на дисплеях показан на рисунке 31



**Рисунок 31: Пример индикации режима эксплуатации**

Сразу после включения электропитания MC600 и перехода в режим эксплуатации необходимо решить ряд задач с помощью встроенного меню MC600: Перечень задач таков:

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Основные инструкции по навигации в системе меню MC600 см. в Разделе 4.1.

---

4. **Сконфигурировать настройки индикации**, как описано в следующем разделе.
5. **Откалибровать все подключенные каталитические сенсоры и сероводородные МОП-сенсоры** (Раздел 4.5).
  - Для всех каталитических сенсоров горючих газов, подключенных к MC600, компания Дженерал Мониторс рекомендует проводить калибровку спустя час после первого запуска системы.
  - Для всех сероводородных МОП-сенсоров, подключенных к MC600, компания Дженерал Мониторс рекомендует проводить калибровку спустя час после запуска и повторную калибровку спустя еще 24 часа.
6. **Повторно откалибровать ЖК-индикацию каналов для плат формирования сигнала 4-20 мА** (Раздел 4.6).
7. **Сконфигурировать надлежащим образом контрольные точки реле сигнализации и предупреждения** (Раздел 4.9.1).
8. **Сконфигурировать надлежащим образом реле**, задав состояние "Включено", "Выключено", "С фиксацией состояния", "Без фиксации состояния" или "С задержкой по времени" (Раздел 4.9.3).

### 3.10 Задание настроек передней панели

Для регулировки динамика (если есть), светодиодных индикаторов (СИД) или ЖК-дисплеев передней панели нажмите кнопку **[DISPLAY SETUP]**. На приведенной ниже блок-схеме показаны параметры настройки передней панели, появляющиеся на дисплее канала 1 (Channel 1). Изменения, вносимые с помощью этого меню, оказывают влияние на все шесть дисплеев, все четыре СИД и т.д.

Для перехода от одного параметра настройки к другому нажмите кнопку **[MODE]**, а для изменения настроек параметров используйте кнопки **[▲]** и **[▼]**. Из этого меню можно в любое время выйти, нажав кнопку **[DISPLAY SETUP]**. При выходе из этого меню все изменения автоматически сохраняются.

Настройка дисплея

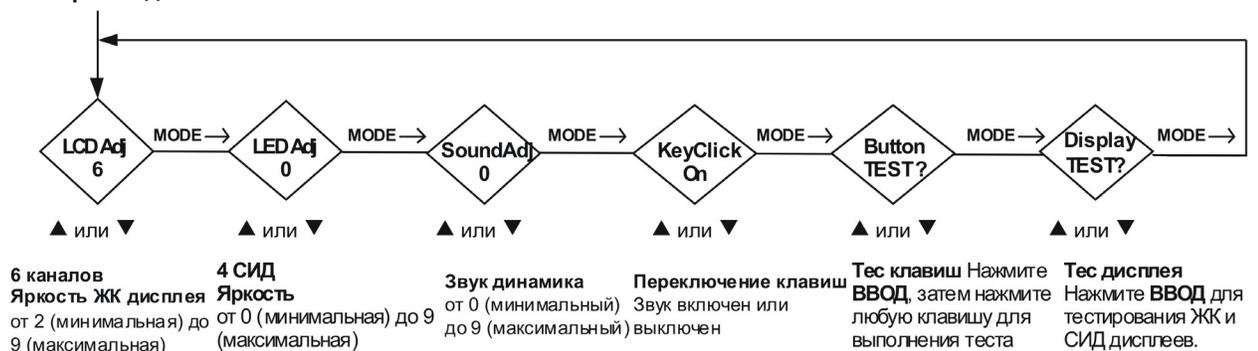


Рисунок 32: Последовательность меню настройки индикации

- **Регулировка яркости ЖК-дисплея (LCD Brightness).** Нажимая [▲] или [▼], можно установить уровень от 0 (максимально темное изображение) до 9 (максимально светлое изображение) для ЖК-дисплеев шести каналов. По умолчанию устанавливается уровень 6.
- **Регулировка яркости СИД (LED Brightness).** Нажимая [▲] или [▼], можно установить уровень от 0 (наиболее тусклое освещение) до 9 (наиболее яркое освещение) для четырех СИД: ГОТОВНОСТИ, СИГНАЛИЗАЦИИ, НЕИСПРАВНОСТИ и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ. По умолчанию устанавливается уровень 0.
- **Уровень громкости динамика (Sounder Volume).** Нажимая [▲] или [▼], можно установить уровень от 0 (наиболее тихий звук) до 9 (наиболее громкий звук). По умолчанию устанавливается уровень 0.
- **Включение/выключение щелчка кнопками (Key Click).** Нажимая [▲] или [▼], можно включать (On) и выключать (Off) щелчок кнопками. По умолчанию щелчок слышен, то есть включен (On).
- **Проверка кнопок (Key Test).** Нажатие [ENTER] приводит к переходу в режим проверки кнопок, после чего можно нажать любую кнопку на передней панели для ее проверки ([ACCEPT], [MODE], [ENTER], [RESET], [▲] или [▼]). Для выхода из режима проверки кнопок необходимо выйти из меню индикации, нажав [DISPLAY SETUP] или подождать пять секунд, после чего устройство автоматически выйдет из режима проверки кнопок.
- **Проверка индикации (Display Test).** Для начала проверки индикации нажмите [ENTER]. Динамик, шесть ЖК-дисплеев и четыре СИД индикатора проходят последовательную диагностику, в ходе которой СИД индикаторы мигают, динамик выдает частые звуковые сигналы, а на ЖК-дисплеях ведется отсчет от 0 до 9. После завершения проверки MC600 возвращается в режим эксплуатации.

### 3.11 Обеспечение взрывозащиты.

Корпуса распределительных коробок каталитических углеводородных сенсоров и сероводородных МОП-сенсоров являются взрывозащищенными и могут использоваться в следующих опасных зонах:

- КАС (CSA)/FM: Класс I, Раздел 1, Группы В, С, D и Класс I, Зона 1, Ex d IIB+H<sub>2</sub>, T6
- АТЕХ: EExd IIC, II 2 G

Ниже приводятся некоторые факторы, оказывающие воздействие на взрывозащищенную целостность корпусов распределительных коробок:

- прочность материала корпуса;
- толщина стенок корпуса;
- путь пламени между корпусом и крышкой;
- путь пламени резьбовых соединений;
- Допустимые ограничения для взрывозащищенных корпусов, использующихся в опасных зонах, которые относятся к Классу I, перечислены в стандарте КАС C22.2 №.30-M1986, FM 3615 и EN50014.

Всякий раз при снятии крышки распределительной коробки сенсора или отвинчивании болтов крышки при поданном электропитании необходимо обезвредить зону. При установке крышки на место зазор между крышкой и корпусом не должен превышать 0,015 дюйма (0,38 мм).

Перед установкой крышки на место убедитесь, что путь пламени не загрязнен и в нем отсутствуют частицы изнашивания. Это можно сделать, затянув болты крышки с крутящим моментом 50 дюймов-фунт или используя калибры для измерения зазоров, чтобы зазор между крышкой и корпусом не превышал 0,015 дюйма (0,38 мм).

В распределительной коробке каждого сенсора есть три входных отверстия; одно отверстие (резьба  $\frac{3}{4}$ " NPT) используется для подсоединения сенсора, два других (резьба M20)- для кабелепроводов к другим устройствам. На заводе-изготовителе во все неиспользуемые входные отверстия, кроме одного, вставляются заглушки. В оставшемся отверстии размещается пластиковый колпачок, который должен сниматься перед подключением кабелепровода к корпусу.

При прикреплении сенсора к корпусу сенсор необходимо ввинтить в корпус на 5-7 оборотов для обеспечения взрывозащищенной целостности коробки.

## 4.0 Основные работы по эксплуатации и настройке.

ЖК-дисплеи и навигационные кнопки MC600 составляют пользовательский интерфейс с набором подменю, который предоставляет возможность максимально гибкого использования системы обнаружения газа. В этом разделе описано, как использовать меню MC600 для эксплуатации и конфигурации MC600, а также подключенных к нему сенсоров и приборов. В число основных задач, которые можно решать с помощью меню, входят:

- Калибровка и проверка калибровки каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров
- Блокировка сигнализации по выбранным каналам
- Конфигурирование контрольных точек состояний сигнализации высокого и низкого уровней, а также состояния предупреждения
- Конфигурирование состояний реле: "Включено", "Выключено", "С фиксацией состояния", "Без фиксации состояния" или "С задержкой по времени"

В этом разделе предоставлены инструкции по решению данных основных задач. В Разделе 5.0 описан ряд по дополнительному конфигурированию, которые можно решать с помощью меню MC600

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Альтернативным методом реализации большей части функций меню является подача команд в регистры MODBUS контроллера MC600 с подключенного устройства MODBUS. В Разделе 9.0 по этим регистрам дается подробная информация.

---

### 4.1 Вход и выход из меню MC600

На рисунке 33 показаны навигационные кнопки передней панели и типичная индикация меню MC600.

- Нажатие кнопки **[MODE]** приведет к отображению **Menu Cal** в ЖК-окне канала 1 (Channel 1); этот параметр является первым параметром главного меню. Сразу после выхода MC600 из рабочего режима остальные пять ЖК-окон так и останутся пустыми во время выполнения большинства действий с меню.

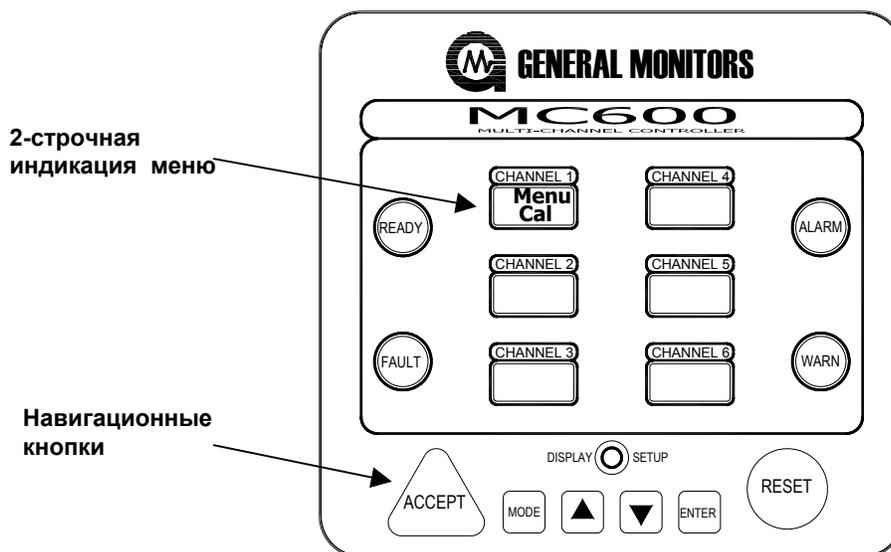


Рисунок 33: Индикация меню на передней панели и навигационные кнопки

- Второе нажатие кнопки **[MODE]** приведет к возврату всех шести каналов в рабочий режим и выходу из меню. Если в конфигурационные настройки с помощью меню внесены изменения, то при втором нажатии кнопки **[MODE]** появится указание **Save ? Yes (Сохранить? Да)**; можно либо подтвердить, либо отменить изменения до возврата в режим эксплуатации.

## 4.2 Работа с навигационными кнопками передней панели

На передней панели MC600 есть несколько кнопок для навигации по меню. В Разделе 4.4 показана блок-схема с обзором меню, которая указывает на то, как использовать эти кнопки для навигации по различным параметрам главного меню и подменю:

- **[MODE]** – вход в меню или выход из меню из любого места структуры меню.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если в конфигурационные настройки с помощью меню MC600 внесены изменения, то при нажатии кнопки **[MODE]** с целью выхода из меню появится указание на сохранение изменений в постоянной памяти.

- **[▲]** (Стрелка вверх) – переход вперед к другим параметрам на одном и том же уровне меню.
- **[▼]** (Стрелка вниз) – переход назад к другим параметрам на одном и том же уровне меню.
- **[ENTER]** – Переход вниз на один уровень меню либо инициирование (запуск) решения отображаемой в данный момент эксплуатационной задачи (калибровка, проверка калибровки и т.д.).
- **[RESET]** (также показывается как **RS**) – Переход вверх на один уровень меню (либо назад к первому параметру меню предыдущего уровня, либо назад к последнему выбранному параметру на предыдущем уровне). Кнопку **[RESET]** также можно использовать для перехода назад по параметрам подменю “Проверка настройки”, а также сброса сигналов “С фиксацией состояния” и “С задержкой по времени”.

- **[АССЕРТ]** (также показывается как **АС**) – Используется для перехода вперед по параметрам меню “Проверка настройки”, для принятия сигнализации и отключения сигнальных устройств, а также для отмены состояний неисправности.

### 4.3 Условные обозначения на блок-схеме меню

На Рисунке 33 показана блок-схема верхнего уровня структуры меню для объяснения методики навигации между параметрами меню. Блок-схема меню предоставляет полноценный набор возможных вариантов использования конфигурационных меню и цифровых дисплеев MC600. Некоторые фигуры обозначают различные характеристики элементов блок-схемы, а именно:

-  Фигуры в виде ромба на блок-схеме указывают на точки принятия решения в меню, в которых можно выбрать перемещение в одном из нескольких направлений или выбрать одно из нескольких значений параметра.
-  Пунктирные линии на блок-схеме указывают на необходимость введения пароля и другие указания, которые появляются только при выполнении определенных условий (если установлен пароль, если внесены изменения в конфигурацию и т.д.).
-  Прямоугольники указывают на процессы, которые происходят при выборе определенных параметров меню, например при обнулении или повторной калибровке сенсора. Эти фигуры также включают в себя перекрестные ссылки на разделы данного руководства с подробным описанием функций меню.
-  Прямоугольники-дисплеи указывают на сообщение о состоянии или сообщение с индикацией измерения.

### 4.4 Обзор меню MC600

На приведенном ниже рисунке показан обзор верхних уровней меню MC600. На Рисунке 34 показана навигационная блок-схема по параметрам меню 2-строчных ЖК-дисплеев, которые появляются на ЖК-дисплее канала 1 (Channel 1). Параметры, которые надо установить, показываются курсивом, например Chan # 1-6 и т.д. Соединительные стрелки указывают маршрут(ы), по которому(ым) можно перемещаться между подменю с помощью навигационных кнопок передней панели.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Разделы основного меню, описанные в данном разделе, показаны затененными.

---

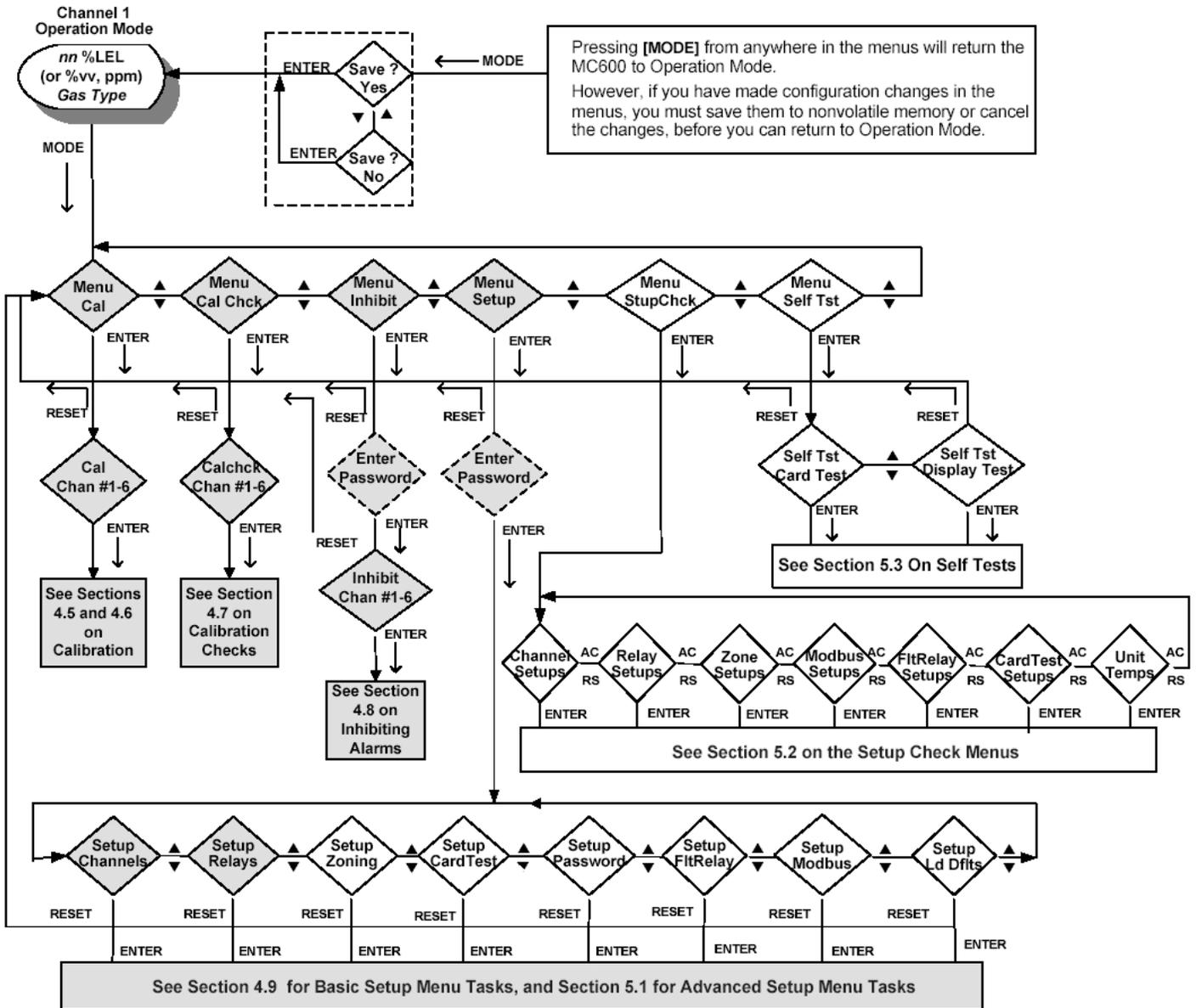


Рисунок 34: Обзор меню MC600

---

ПРИМЕЧАНИЕ. Сразу после включения пароля его необходимо вводить для входа в подменю Настройки и Блокировки (Раздел 5.1.6).

---

Ниже приведено описание шести подменю главного меню; у каждого параметра есть одно или нескольких ниспадающих с этого уровня подменю.

1. *Меню калибровки (Menu Cal)*. С помощью этого меню можно выбрать канал МС600 и перевести его в режим калибровки.
  - В Разделе 4.5 приводится описание, как использовать данное меню для калибровки каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров, подключенных к каналу МС600, для повышения точности обнаружения газа.
  - В Разделе 4.6 приводится описание, как использовать данное меню для калибровки ЖК-дисплеев подключенных приборов 4-20 мА.
2. *Меню проверки калибровки (Menu Cal Chck)*. Это меню позволяет выбрать один из шести каналов МС600 и перевести его в режим проверки калибровки.
  - В Разделе 4.7 приводится описание, как использовать данное меню для проверки точности обнаружения газа с помощью каталитических сенсоров горючих газов или сероводородных МОП-сенсоров, подключенных к каналу МС600.
3. *Меню блокировки (Menu Inhibit)*. Это меню используется для отключения и/или повторного включения сигнализации и предупреждений для выбранного(ых) канала(ов) МС600. В Разделе 4.8 приводится описание, как использовать подменю блокировки.
4. *Меню настройки (Menu Setup)*. Это меню имеет восемь ниспадающих с этого уровня подменю. Каждое подменю позволяет конфигурировать различные функции МС600 по отношению к подключенным сенсорам/приборам. Большинство подменю меню настройки приведены в Разделе 5.0, но в этом разделе приводится описание указанных ниже основных задач.
  - В Разделе 4.9.1 приводится описание, как конфигурировать контрольные точки предупреждения и сигнализации, а также режим индикации каналов.
  - В Разделе 4.9.2 приводится описание, как конфигурировать точку калибровки для каталитических сенсоров горючих газов.
  - В Разделе 4.9.3 приводится описание, как конфигурировать шесть реле сигнализации и предупреждения, встроенные в МС600.
5. *Меню проверки настройки (Menu StupChck)*. Это меню имеет семь ниспадающих с этого уровня подменю и позволяет проверить настройки конфигурации МС600.
  - В Разделе 5.0 приводится описание этих подменю.
6. *Меню самодиагностики (Menu SelfTst)*. Это меню имеет два ниспадающих с этого уровня подменю, с помощью которых можно запустить ряд диагностических проверок процессоров и памяти МС600.
  - В Разделе 5.0 приводится описание, как использовать данное подменю.

## 4.5 Калибровка каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров.

Калибровка является процессом, совмещающим в себе подачу на сенсор газа определенной концентрации и регулировку сенсора с целью получения выходного сигнала, соответствующего концентрации поданного газа. Выбрав подменю **Menu Cal** главного меню МС600, можно перевести подключенный каталитический сенсор горючих газов или сероводородный МОП-сенсор в режим калибровки.

Переход в режим калибровки автоматически отключает контуры сигнализации для выбранного сенсора.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Калибровка приборов 4-20 мА должна выполняться в большей степени с помощью своих собственных устройств управления, нежели с помощью меню МС600. Вместе с тем меню **Menu Cal** можно использовать для калибровки ЖК-индикации этих приборов (см. Раздел 4.6).

---

### 4.5.1 График калибровки

Для каталитических сенсоров горючих газов, подключенных к МС600, компания Дженерал Мониторс рекомендует проводить калибровку спустя час после первого запуска системы. Для сероводородных МОП-сенсоров и только для них компания Дженерал Мониторс рекомендует проводить калибровку спустя час после запуска и повторную калибровку спустя еще 24 часа.

По истечении 24 часов эксплуатации необходимо повторно откалибровать сенсор(ы), если проверка калибровки указывает на необходимость проведения калибровки. Проверку калибровки каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров надо проводить не реже одного раза в 90 дней в целях обеспечения целостности системы.

### 4.5.2 Подготовка к калибровке

Для каталитического сенсора горючих газов: если есть подозрение на наличие фоновых углеводородных газов, продуйте место работы сенсора нулевым воздухом до начала калибровки. Нулевой воздух представляет собой воздух, не содержащий углеводорода. Если нулевой воздух отсутствует, накройте сенсор примерно на тридцать секунд до начала калибровки сенсора.

Для сероводородного МОП-сенсора: если есть подозрение на наличие сероводородного газа, продуйте место работы сенсора чистым воздухом до начала калибровки сенсора.

Как для каталитического сенсора, так и для сероводородного МОП-сенсора необходимо убедиться в том, что оборудование, используемое для подачи газа, подает калибровочный газ заданной для сенсора концентрации. Точка калибровки по умолчанию для всех каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров составляет 50% от полной концентрации (под полной концентрацией понимается максимальное отображаемое значение, т.е. верхнее значение шкалы прибора).

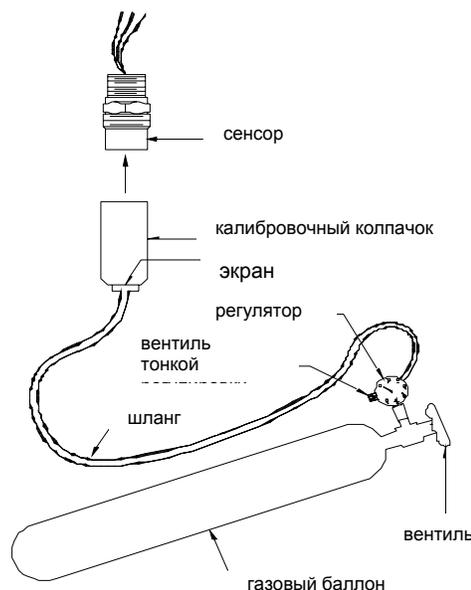
---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Меню **Cal Pnt** можно использовать для изменения точки калибровки только каталитических углеводородных сенсоров, изменения в диапазоне от 25% до 95% (Раздел 4.9.2). **Оборудование для калибровки сенсоров**

Наиболее часто используемыми калибровочными устройствами являются портативные продувные калибраторы для каталитических горючих газов сенсоров, а также полевые калибраторы со стеклянными ампулами для сероводородных МОП-сенсоров.

#### 4.5.3.1 Оборудование для каталитических сенсоров горючих газов.

Рекомендуемым калибровочным оборудованием для каталитических сенсоров горючих газов компании Джeneral Мониторс является портативный продувной калибратор компании Джeneral Мониторс (Рисунок 35).



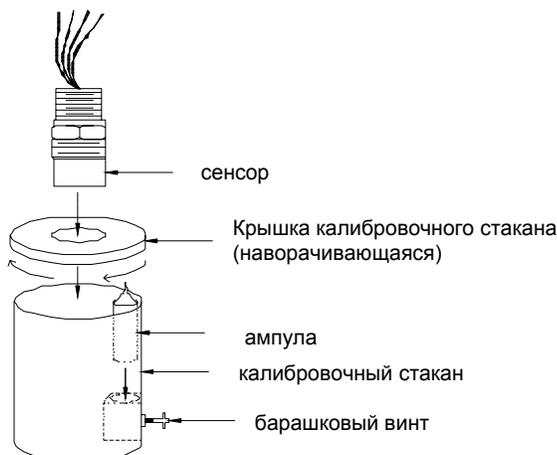
**Рисунок 35: Портативное продувочное оборудование для калибровки.**

До начала калибровки сенсора необходимо на сенсор необходимо надеть калибровочный колпачок; поток газа регулируется с помощью вентиля цилиндра и вентиля тонкой регулировки.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В Разделе 7.2.1 описывается устройство дистанционной калибровки TGA-1 (Test Gas Applicator) и 3-литровая камера для калибрования парами растворителей или летучих жидкостей. В Разделе 11.0 содержится информация для оформления заказа на любое калибровочное оборудование компании Джeneral Мониторс.

#### 4.5.3.2 Оборудование для сероводородных МОП-сенсоров.

Наиболее распространенным и надежным методом подвода токсичного калибровочного газа к сероводородным МОП-сенсорам является использование полевого калибратора компании Джeneral Мониторс со стеклянными ампулами с газом  $H_2S$  (Рисунок 36).



**Рисунок 36: Полевой калибратор с ампулами, наполненными газом H<sub>2</sub>S.**

Стеклянные ампулы содержат газ H<sub>2</sub>S в концентрации 50% от полной шкалы калибруемого сенсора; для различных моделей сенсоров имеются в наличии ампулы с различной концентрацией газа H<sub>2</sub>S.

Для подачи газа установите ампулу внутри калибратора в держателе, после чего разместите калибратор над сенсором. Сразу после выдачи указания о подаче газа на сенсор поверните барашковый винт, чтобы разбить ампулу и выпустить газ.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В Разделе 7.2.1.3 приводится описание портативного продувочного калибратора H<sub>2</sub>S, альтернативный вариант подвода калибровочного или эталонного газа к сероводородным МОП-сенсорам, который можно рекомендовать для сред с высокой влажностью. В Разделе 11.0 содержится информация для оформления заказа на любое калибровочное оборудование компании Джeneral Мониторс.

#### 4.5.4 Процедура калибровки каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров

Ниже приведено пошаговое описание того, как с помощью меню MC600 запустить калибровку подключенного каталитического сенсора горючих газов или сероводородного МОП-сенсора. Также можно для начала калибровки подать команды MODBUS. Сообщения о состоянии, появляющиеся на ЖК-дисплее во время калибровки (начиная с шага 2), будут аналогичны.

##### Выполнение калибровки каталитического сенсора горючих газов или сероводородного МОП-сенсора

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600. На дисплее канала 1 (Channel 1) появляется подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[ENTER]**; появится указание **Cal Chan # 1**. Нажимая кнопку со стрелками **[▲]** или **[▼]**, выберите номер канала, который будете калибровать, от 1 до 6.
3. Нажмите **[ENTER]** для начала калибровки. После этого на ЖК-дисплее выбранного канала появится сообщение **Sensor Life nnn %**, которое указывает на обнуление сенсора. В это время на сенсор должен воздействовать чистый воздух.

- Это сообщение указывает, сколько в процентном отношении осталось до истечения расчетного срока службы сенсора. Для нового сенсора это показание должно быть равно 100%.
  - Если вы только что установили новый сенсор, а срок службы меньше 100%, нажмите **[RESET]** для сброса числа обратно на 100%.
4. Когда на ЖК-дисплее появляется сообщение **Apply Gas**, следует подать газ на сенсор. У вас есть шесть минут на то, чтобы подать газ и выполнить калибровку.
    - Вначале убедитесь в том, что над сенсором закреплено устройство подачи газа для калибровки; это может быть колпачок портативного продувочного калибратора, полевой калибратор со стеклянной ампулой и т.п.
    - Подайте газ на сенсор. Для портативного продувочного калибратора это означает открыть вентиль калибровочного цилиндра и вентиль тонкой регулировки. Для полевого калибратора это означает повернуть винт по часовой стрелке, разбив ампулу и выпустив газ.
  5. Как только сенсор начинает обнаруживать газ, на ЖК-дисплее на несколько минут появляется сообщение **Cal in Progress**.
    - Время, необходимое для калибровки, может быть и больше при наличии устройства дистанционной калибровки TGA-1, пылезащитного устройства, щитка от брызг или других вспомогательных устройств для сенсора.
  6. Сразу после выполнения калибровки на ЖК-дисплее появится сообщение **Remove Gas**. Затем необходимо отсоединить калибровочное устройство, которые вы использовали вместе с сенсором.
  7. Сразу после отвода газа от сенсора на дисплее может отобразиться несколько процентов от полной шкалы, после чего значение быстро опускается до "0".
    - Калибровка сенсора произведена, новые значения сохранены в энергонезависимой памяти.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если устройство не может сохранить новые значения калибровки в ЭСППЗУ, на дисплее сенсора появится сообщение **Cal Fault** и устройство будет использовать сохраненные значения калибровки. Надо попытаться выполнить повторную калибровку сенсора.

---

#### 4.5.5 Останов калибровки сенсора

Из режима калибровки можно выйти до подачи газа, до появления сообщения об ошибке **Cal Fault** (например, при появлении указания **Apply Gas**), если нажать кнопку **[RESET]**. На небольшое время появится сообщение **Cal Aborted**, после чего устройство вернется в нормальный режим эксплуатации с сохраненными значениями предыдущей калибровки.

Вместе с тем сразу же после подачи газа на сенсор калибровку остановить невозможно. Кроме того, если MC600 переводится в режим калибровки и в течение нескольких минут после появления указания **Apply Gas** газ не подается, устройство переходит обратно в состояние **Cal Fault**. Чтобы сообщение об ошибке не появлялось, устройство необходимо откалибровать.

## 4.6 Калибровка ЖК-индикации приборов 4-20 мА

**ПРИМЕЧАНИЕ.** С помощью меню MC600 или команд MODBUS выполнить калибровку прибора 4-20 мА невозможно; калибровка и подача газа должны выполняться с помощью встроенного в прибор контроллера согласно указаниям в *Руководстве по эксплуатации прибора*.

На дисплее MC600 отображается значение, пропорциональное текущей величине, получаемой от подключенных приборов 4-20 мА. Функциональное назначение меню **Options Adjust** по отношению к каналу прибора 4-20 мА заключается в калибровке ЖК-индикации, чтобы убедиться в том, что на дисплее отображается 0% LEL (или 0% v/v, или 0 ppm) при приеме входного сигнала 4 мА и 50% при приеме входного сигнала 12 мА.

При первой подаче электропитания на MC600 надо перейти в меню **Options Adjust** для прибора 4-20 мА и выполнить калибровку индикации. В это меню надо повторно переходить только тогда, когда есть подозрение в неточности ЖК-индикации прибора, например, тогда, когда индикация измерения на MC600 не соответствует индикации измерения на самом приборе.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Калибровка прибора TS420, измеряющего содержание кислорода, настраивает ЖК-индикацию на отображение 17,38 мА (20,9% v/v) и 3,50 мА (при неисправности). Калибровка прибора TS4000, предназначенного для измерения содержания (дефицита) кислорода, настраивает ЖК-индикацию на отображение только 17,38 мА (20,9% v/v).

### Выполнение калибровки индикации каналов для прибора 4-20 мА

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600. Появляется первое подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выйдите на меню **Menu Setup**, после чего нажмите **[Enter]** для входа в него. Нажмите **[Enter]** на меню **Setup Channels**, с помощью кнопки со стрелкой **[▲]** или **[▼]** выберите канал и нажмите **[Enter]**. На дисплее появляется меню **Options Model**. Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выйдите на меню **Option Adjust**.
3. Нажмите **[ENTER]** для начала калибровки. Сообщения на ЖК-дисплее для выбранного канала меняются в зависимости от типа подключенного прибора.
4. Сообщения для всех приборов (за исключением прибора обнаружения кислорода) появляются в следующем виде:
  - **4-20 Crd Zeroing:** Входной ток 4 мА откалиброван на индикацию 0% от полной шкалы.
  - **4-20 Crd Span ?:** Нажатие **[ENTER]** позволит выполнить калибровку канала по его ЖК-дисплею; нажатие **[RESET]** приведет к останову процесса калибровки.
  - **Apply 12mA:** Пользователь должен подать на MC600 ток 12 мА.
  - **4-20 Crd Spanning:** Входной ток 12 мА откалиброван на индикацию 50% от полной шкалы.
  - **Remove Span:** Пользователь должен прекратить подачу тока 12 мА и вернуться в нормальный режим эксплуатации.
5. Сообщения для приборов обнаружения кислорода, например TS420, будут другими, так как выходной ток кислородного сенсора по умолчанию равен 17,38 мА. Появляются следующие сообщения:
  - **4-20 Crd Spanning:** Входной ток 17,38 мА откалиброван на индикацию 20,9%.

- **Remove Cell:** Необходимо отсоединить сенсорный элемент от прибора TS420, чтобы ток дошел до уровня 3,50 мА.
  - **4-20 Crd Zeroing:** Сразу после отсоединения элемента входной ток 3,50 мА используется для регулировки нуля дисплея.
  - **Replace Cell:** Необходимо установить заново отсоединенный сенсорный элемент и вернуться в нормальный режим эксплуатации.
6. Сообщения для прибора TS4000, сконфигурированного для измерения содержания кислорода, таковы:
- **4-20 Crd Spanning:** Входной ток 17,38 мА откалиброван на индикацию 20,9%.
  - **4-20 Crd Zeroing:** Значение, соответствующее входному току 4 мА, регулируется для индикации 0%.

## 4.7 Проверка калибровки сенсоров

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В это меню нет смысла входить для прибора на 4-20 мА, так как калибровку такого прибора невозможно проверить с помощью меню MC600 или команд MODBUS. Для проверки калибровки необходимо использовать встроенный в прибор контроллер, следуя указаниям в *Руководстве по эксплуатации* прибора.

В процессе проверки калибровки проверяется, обнаруживает ли каталитический сенсор горючих газов или сероводородный МОП-сенсор газ определенной концентрации (например, 50% от полной шкалы), подаваемый на сенсор из калибровочного оборудования. Если обнаружение неточно, необходимо выполнить повторную калибровку сенсора. После первого запуска и калибровки системы проверку калибровки каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров надо проводить не реже одного раза в 90 дней в целях обеспечения целостности системы.

Реакцию каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров можно проверить без активации внешней сигнализации, переведя модель MC600 в режим проверки калибровки. Переход в режим проверки калибровки автоматически отключает контуры сигнализации. Информацию по калибровочному оборудованию компании Джeneral Мониторс, которое используется для подачи газа во время проверки калибровки, см. в разделе *Оборудование для калибровки сенсоров* (Раздел 4.5.3).

Ниже приведена пошаговая процедура выполнения проверки калибровки и, при необходимости, повторной калибровки с помощью подменю *Menu Cal Chck* главного меню MC600. Также можно для начала проверки калибровки подать команды MODBUS; сообщения о состоянии на ЖК-дисплее, появляющиеся во время калибровки (описанные, начиная с **Sensor Life nnn %** на шаге 3), одинаковы для обоих методов.

**Выполнение проверки калибровки каталитического сенсора горючих газов или сероводородного МОП-сенсора:**

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600. Появляется первое подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[▲]** для перехода в меню **Menu Cal Chck**. Нажмите **[ENTER]**; появится указание **Calchck Chan # 1**. Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выберите номер канала, который будете проверять, от 1 до 6.
3. Нажмите **[ENTER]** для входа в режим проверки калибровки. После этого на ЖК-дисплее выбранного канала появится сообщение **Sensor Life nnn %**, которое указывает на обнуление сенсора. В это время на сенсор должен воздействовать чистый воздух.
  - Это сообщение указывает, сколько в процентном отношении осталось до истечения расчетного срока службы сенсора. Для нового сенсора это показание должно быть равно 100%.
  - Если вы только что установили новый сенсор, а срок службы меньше 100%, нажмите **[RESET]** для сброса числа обратно на 100%.
4. Когда в правом углу ЖК-дисплея рядом с сообщением **nn % LEL** (или **nn % v/v**, или **n.n ppm**) замигает сообщение **ss**, это означает, что наступило время подать газ на сенсор.
  - Убедитесь в том, что над сенсором закреплено устройство подачи газа для калибровки; это может быть колпачок портативного продувочного калибратора, полевой калибратор со стеклянной ампулой с H<sub>2</sub>S в ней, устройство дистанционной калибровки TGA-1 и т.п.
  - Подайте газ на сенсор. Для портативного продувочного калибратора это означает открыть вентиль калибровочного цилиндра и вентиль тонкой регулировки. Для полевого калибратора H<sub>2</sub>S это означает повернуть винт по часовой стрелке до тех пор, пока не разобьется ампула и не выйдет газ.
5. Сразу после подачи газа на сенсор посмотрите на ЖК-дисплей.
  - Если сенсор *не обнаруживает* газ и показание остается на уровне **0% LEL, 0% v/v** или **0.0 ppm**, устройство по истечении нескольких минут вернется в нормальный режим эксплуатации.
  - Если сенсор *обнаруживает* газ, показание по газу начнет подниматься. Показание на ЖК-дисплее будет продолжать мигать, пока устройство остается в режиме проверки калибровки.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Концентрация эталонного газа должна составлять минимум 10% от полной шкалы, тогда прибор выполнит последовательность действий по проверке калибровки. Если перевести канал в режим проверки калибровки, но не подать газ в течение шести минут, то прибор вернется в нормальный режим эксплуатации.

---

6. Сверьте показания проверки калибровки на ЖК-дисплее с концентрацией поданного газа и выясните, нужно ли калибровать сенсор. Затем выполните одно из следующих действий:
  - Если показание находится в пределах приемлемого допуска по точности, уберите газ (пусть сенсор обнаружит чистый воздух), после чего нажмите **[RESET]** для выхода. *Процедура закончена.*
  - Если показание неприемлемо, но текущую концентрацию газа можно использовать для калибровки, нажмите **[ENTER]** для начала калибровки и *перейдите к действию 8.*

- Если показание неприемлемо и текущую концентрацию газа нельзя использовать для калибровки, уберите газ (пусть сенсор обнаружит чистый воздух), после чего нажмите **[RESET]** для выхода. Для получения инструкций по калибровке перейдите в Раздел 4.5.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** По умолчанию уровень концентрации газа для калибровки всех сенсоров компании Джeneral Мониторс составляет 50% от полной шкалы. Эту установку по умолчанию можно изменить *только для каталитических сенсоров горючих газов*, воспользовавшись подменю **Cal Pnt**.

---

7. Сразу после нажатия **[ENTER]** с целью начала калибровки на ЖК-дисплее замигает сообщение **Cal in Progress**. Убедитесь в том, что газ все еще подается на сенсор.
8. При появлении сообщения **Remove Gas** прекратите подачу газа и отсоедините калибровочный колпачок от сенсора. Показание вернется к своему виду в нормальном режиме эксплуатации.

## 4.8 Запрещение сигнализации по выбранным каналам

Подменю **Inhibit** главного меню позволяет блокировать срабатывание сигнальных реле для выбранного(ых) канала(ов); блокировку можно отменить сразу после возникновения в этом необходимости. Эта функция предоставляется для блокировки сигнализации для канала, подключенному к прибору 4-20 мА, до подачи газа на прибор во время калибровки или проверки калибровки.

Это подменю также можно использовать для выполнения ручной проверки калибровки каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров без перехода в режим проверки калибровки.

### Запрещение сигнализации для выбранного канала

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600. Появляется подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[▲]** для перехода в меню **Menu Inhibit**. Нажмите **[ENTER]**; появится указание **Inhibit Chan #1**.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если пароль в данный момент включен, выдается указание на его ввод для последующего перехода в меню **Inhibit**. Каждый символ пароля выбирается нажатием кнопки со стрелкой **[▲]** или **[▼]** с целью прокрутки буквенно-цифровых символов; для перехода от одного символа пароля к другому нажимайте кнопку **[ACCEPT]** или **[RESET]**.

---

3. Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выберите номер канала, который будете блокировать, от 1 до 6.
4. Сразу после выбора канала нажмите **[ENTER]**; появится указание **Chn1 Inh Set**.
5. Для завершения блокировки сигнализации снова нажмите **[ENTER]**. Снова появится указание **Inhibit Chan #1**.
6. Нажмите кнопку **[MODE]** для возврата в режим эксплуатации. На дисплее заблокированного канала в нижнем правом углу будет мигать "1".

#### Восстановление заблокированной сигнализации:

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600. Появляется первое подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[▲]** для перехода в подменю **Menu Inhibit**. Нажмите **[ENTER]**; появится указание **Inhibit Chan #1**.
3. Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выберите номер канала, который будете блокировать, от 1 до 6.
4. Сразу после выбора канала нажмите **[ENTER]**; появится указание **Chnn Inh Set**.
5. Один раз нажмите кнопку **[▲]**; появится указание **Chnn Inh Reset**, после чего снова нажмите **[ENTER]**. Снова появится указание **Inhibit Chan #n**.
6. Нажмите кнопку **[MODE]** для возврата в режим эксплуатации. Мигающий символ "I" в нижнем правом углу больше не появится.

#### 4.9 Работа с основными подменю меню настройки

Подменю **Menu Setup** главного меню является точкой доступа к восьми подменю меню настройки для конфигурирования различных частей системы MC600. Сразу после запуска MC600 надо использовать только два подменю:

- **Setup Channels**. В этом разделе содержатся пошаговые инструкции по конфигурированию контрольных точек сигнализации и предупреждения, а также точки калибровки только для каталитических сенсоров горючих газов.
- **Setup Relays**. В этом разделе содержатся пошаговые инструкции по конфигурированию параметров реле сигнализации и предупреждения, например состояний "Включено", "Выключено", "С фиксацией состояния", "Без фиксации состояния" или "С задержкой по времени" в диапазоне от 1 до 120 минут.

Оставшиеся шесть подменю меню настройки (**Setup Zoning, Setup Card Test, Setup Password, Setup Fault Relay, Setup MODBUS** и **Setup Load Defaults**) используются реже и считаются дополнительными. Более подробное их описание содержится в Разделе 5.0.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Часть **Options Model** этого подменю необходима только при обновлении системы дополнительными платами формирования сигнала; описание этой части приводится в Разделе 5.0.

---

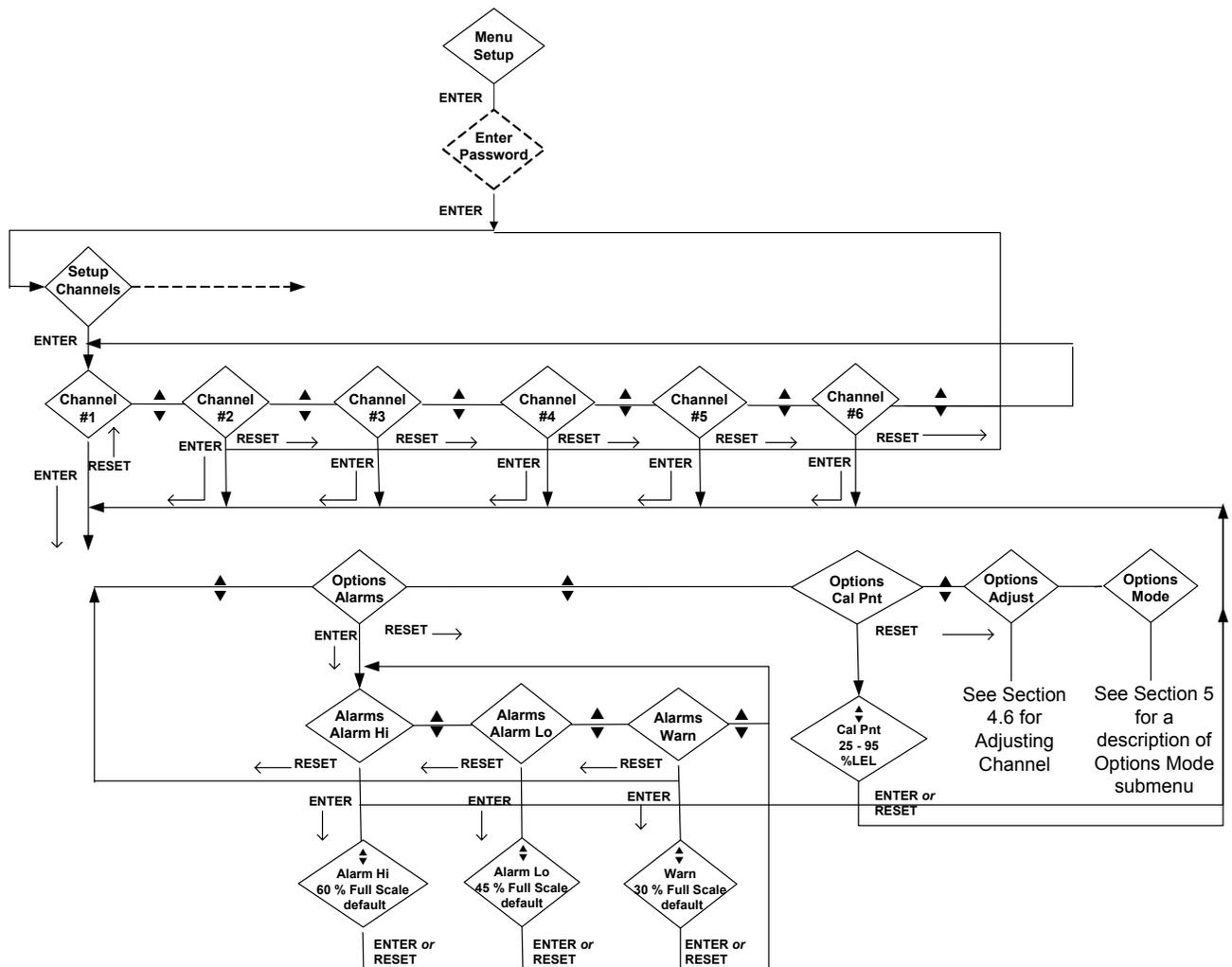


Рисунок 37: Подменю Setup Channels

#### 4.9.1 Конфигурирование контрольных точек сигнализации и предупреждения

Что касается различий между контрольными точками верхнего и нижнего уровней сигнализации, а также предупреждения, то надо придерживаться указанных ниже правил.

Контрольная точка верхнего уровня сигнализации должна быть не ниже контрольной точки нижнего уровня сигнализации. В Таблице 5 перечислены максимальные значения высокого уровня сигнализации для всех сенсоров и приборов компании Джeneral Мотниторс, совместимых с MC600. Максимальная контрольная точка для каталитических сенсоров горючих газов и углеводородных приборов не может превышать 60% НПВ (или v/v). Для сероводородных МОП-сенсоров и приборов, не предназначенных для контроля углеводородных или горючих газов, максимальная контрольная точка может иметь другие значения.

*Настройкой контрольной точки верхнего уровня сигнализации по умолчанию является 60% от полной шкалы (максимального отображаемого значения), рассчитывается в единицах % НПВ, % объема от объема или ч/млн.*

- Контрольная точка нижнего уровня сигнализации для всех сенсоров и приборов не должна быть выше контрольной точки верхнего уровня сигнализации и не должна быть ниже контрольной точки предупреждения.

*Настройкой контрольной точки нижнего уровня сигнализации по умолчанию является 45% от полной шкалы (максимального отображаемого значения), рассчитывается в единицах % НПВ, % о/о или ч/млн.*

Контрольная точка предупреждения для всех сенсоров и приборов не должна быть выше контрольной точки нижнего уровня сигнализации. Контрольная точка предупреждения для каталитических сенсоров горючих газов и углеводородных приборов должна быть не меньше 5% от полной шкалы. Минимальная контрольная точка различна для различных сероводородных МОП-сенсоров и приборов, не предназначенных для контроля углеводородных или горючих газов, может иметь другие значения, как следует из Таблицы 5.

*Настройкой контрольной точки предупреждения по умолчанию является 30% от полной шкалы (максимального отображаемого значения), рассчитывается в единицах % НПВ, % о/о или ч/млн.*

В **Таблице 5** приведены данные по контрольным точкам сигнализации и предупреждения для всех сенсоров и приборов, совместимых с MC600.

Модель сенсора/прибора	Полный диапазон изменения значения на дисплее	Приращение на дисплее	Мин. контрольная точка предупреждения	Макс. контрольная точка высокого уровня сигнализации	Приращение контрольной точки
Каталитические углеводородные сенсоры (все)	0-100% НПВ	1% НПВ	5% НПВ	60% НПВ	5% НПВ
Сероводородные сенсоры, 20 чнм	МОП- 0-20 чнм	1 чнм	1 чнм	19 чнм	1 чнм
Сероводородные сенсоры, 50 чнм	МОП- 0-50 чнм	1 чнм	5 чнм	45 чнм	1 чнм
Сероводородные сенсоры, 100 чнм	МОП- 0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	5 чнм
TS400, CLO <sub>2</sub> (диоксид хлора)	0-3 чнм	0,1 чнм	.2 чнм	2,9 чнм	0,1 чнм
TS400, CL <sub>2</sub> (хлорин)	0-10 чнм	0,1 чнм	.5 чнм	9,5 чнм	0,1 чнм

Модель сенсора/прибора	Полный диапазон изменения значения на дисплее	Приращение на дисплее	Мин. контрольная точка предупреждения	Макс. контрольная точка высокого уровня сигнализации	Приращение контрольной точки
TS400, CO, 100 (оксид углерода)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	1 чнм
TS400, CO, 500 (оксид углерода)	0-500 чнм	1 чнм	25 чнм	475 чнм	5 чнм
TS400, HCL (хлорид водорода)	0-20 чнм	0,1 чнм	1 чнм	19 чнм	0,1 чнм
TS400, NO (окись азота)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	1 чнм
TS400, NO <sub>2</sub> (двуокись азота)	0-20 чнм	0,1 чнм	1 чнм	19 чнм	0,1 чнм
TS400, SO <sub>2</sub> (диоксид серы)	0-20 чнм	0,1 чнм	1 чнм	19 чнм	0,1 чнм
TS400, O <sub>3</sub> (озон)	0-1 чнм	0,1 чнм	.1 чнм	.9 чнм	0,1 чнм
TS400, NH <sub>3</sub> , 50 (аммиак)	0-50 чнм	0,5 чнм	10 чнм	45 чнм	0.5 чнм
TS400, NH <sub>3</sub> , 100 (аммиак)	0-100 чнм	1 чнм	20 чнм	95 чнм	1 чнм
TS400, H <sub>2</sub> S, 100	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	1 чнм
TS420 (кислород)	0-25% v/v	+0,1% v/v	1,3% v/v	19,5% v/v	0,1% v/v
TS4000, CLO <sub>2</sub> (диоксид хлора)	0-3 чнм	0,01 чнм	0,15 чнм	2,85 чнм	0,03 чнм

Модель сенсора/прибора	Полный диапазон изменения значения на дисплее	Приращение на дисплее	Мин. контрольная точка предупреждения	Макс. контрольная точка высокого уровня сигнализации	Приращение контрольной точки
TS4000, CL <sub>2</sub> 10 (хлорин)	0-10 чнм	0,1 чнм	0,5 чнм	9,5 чнм	0,1 чнм
TS4000, CL <sub>2</sub> 20 (хлорин)	0-20 чнм	0,1 чнм	1 чнм	19 чнм	0,2 чнм
TS4000, CO, 100 (оксид углерода)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	1 чнм
TS4000, CO, 500 (оксид углерода)	0-500 чнм	1 чнм	25 чнм	475 чнм	5 чнм
TS4000, HCL (хлорид водорода)	0-20 чнм	0.1 чнм	1 чнм	19 чнм	0.2 чнм
TS4000, NO (окись азота)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	1 чнм
TS4000, NO <sub>2</sub> (двуокись азота)	0-20 чнм	0,1 чнм	1 чнм	19 чнм	0,2 чнм
TS4000, SO <sub>2</sub> (диоксид серы)	0-20 чнм	0,1 чнм	1 чнм	19 чнм	0,2 чнм
TS4000, O <sub>3</sub> (озон)	0-1 чнм	0,01 чнм	0,05 чнм	0,95 чнм	0,01 чнм
TS4000, NH <sub>3</sub> , 50 (аммиак)	0-50 чнм	0,1 чнм	2,5 чнм	47,5 чнм	0,5 чнм
TS4000, NH <sub>3</sub> , 100 (аммиак)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	1 чнм
TS4000 O <sub>2</sub> (кислород)	0-25% v/v	+0,1% v/v	1,5% v/v	19,5% v/v	0,25% v/v
TS4000, H <sub>2</sub> S, 100	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	1 чнм
IR2100 (инфракрасный углеводородный сенсор)	0-100% НПВ	1% НПВ	5% НПВ	60% НПВ	5% НПВ

Модель сенсора/прибора	Полный диапазон изменения значения на дисплее	Приращение на дисплее	Мин. контрольная точка предупреждения	Макс. контрольная точка высокого уровня сигнализации	Приращение контрольной точки
IR2100 (инфракрасный углеводородный сенсор)	0-100% v/v	1% v/v	5% v/v	60% v/v	5% v/v
IR5000 (инфракрасный углеводородный сенсор), метан	0-5000 чнм	100 чнм	1500 чнм	4500 чнм	100 чнм
IR5000 (инфракрасный углеводородный сенсор), метан	0-5% НПВ	0,1% НПВ	0,5% НПВ	4,5% НПВ	0,1% НПВ
IR5000 (инфракрасный углеводородный сенсор), пропан	0-2000 чнм	100 чнм	600 чнм	1800 чнм	100 чнм
IR5000 (инфракрасный углеводородный сенсор), пропан	0-1% НПВ	0,1 %НПВ	0,1% НПВ	0,8% НПВ	0,1% НПВ
IR7000 (CO <sub>2</sub> )	0-5000 чнм	50 чнм	250 чнм	4750 чнм	250 чнм
S4000C (каталитический углеводородный сенсор)	0-100% НПВ	1% НПВ	5% НПВ	60% НПВ	5% НПВ
S4000T-20 (сероводородный МОП-сенсор)	0-20 чнм	1 чнм	1 чнм	19 чнм	1 чнм
S4000T-50 (сероводородный МОП-сенсор)	0-50 чнм	1 чнм	5 чнм	45 чнм	1 чнм
S4000T-100 (сероводородный МОП-сенсор)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	5 чнм
S4100C (каталитический углеводородный сенсор)	0-100% НПВ	1% НПВ	5% НПВ	60% НПВ	5% НПВ

Модель сенсора/прибора	Полный диапазон изменения значения на дисплее	Приращение на дисплее	Мин. контрольная точка предупреждения	Макс. контрольная точка высокого уровня сигнализации	Приращение контрольной точки
S4100T-20 (сероводородный МОП-сенсор)	0-20 чнм	1 чнм	1 чнм	19 чнм	1 чнм
S4100T-50 (сероводородный МОП-сенсор)	0-50 чнм	1 чнм	5 чнм	45 чнм	1 чнм
S4100T-100 (сероводородный МОП-сенсор)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	5 чнм
S104 (каталитический углеводородный сенсор)	0-100% НПВ	1% НПВ	5% НПВ	60% НПВ	5% НПВ
S106A (каталитический углеводородный сенсор)	0-100% НПВ	1% НПВ	5% НПВ	60% НПВ	5% НПВ
S214-20 (сероводородный МОП-сенсор)	0-20 чнм	1 чнм	1 чнм	19 чнм	1 чнм
S214-50 (сероводородный МОП-сенсор)	0-50 чнм	1 чнм	5 чнм	45 чнм	1 чнм
S214-100 (сероводородный МОП-сенсор)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	5 чнм
S216-20 (сероводородный МОП-сенсор)	0-20 чнм	1 чнм	1 чнм	19 чнм	1 чнм
S216A-50 (сероводородный сенсор)	0-50 чнм	1 чнм	5 чнм	45 чнм	1 чнм
S216A-100 (сероводородный сенсор)	0-100 чнм	1 чнм	5 чнм	95 чнм	5 чнм

**Таблица 5: Диапазоны измерений, минимальные и максимальные контрольные точки, приращения устройства MC600**

### Установка контрольных точек сигнализации и предупреждения для всех каналов

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600. Вначале появляется подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[▲]** для перехода в меню **Menu Setup**. Нажмите **[ENTER]**; появится указание **Setup Channels**.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если пароль в данный момент включен, выдается указание на его ввод для последующего перехода в меню **Setup**. Каждый символ пароля выбирается нажатием кнопки со стрелкой **[▲]** или **[▼]** с целью прокрутки буквенно-цифровых символов; для перехода от одного символа пароля к другому нажимайте кнопку **[ACCEPT]** или **[RESET]**.

---

3. Сразу после появления указания **Setup Channels** нажмите **[ENTER]** для отображения канала 1 (**Channel #1**). Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выберите номер канала, от 1 до 6.
4. Сразу после выбора канала нажмите **[ENTER]**; появится указание **Options Model**, после чего один раз нажмите **[▲]**; появится указание **Options Alarms**.
5. Снова нажмите **[ENTER]**; появится указание **Alarm Hi**, после чего нажмите **[ENTER]** для просмотра текущей (заданной по умолчанию) контрольной точки.
6. Чтобы изменить контрольную точку, нажмите кнопку со стрелкой **[▲]** и **[▼]** для прокрутки допустимых значений. Как только появился тот уровень контрольной точки, которую вы хотите установить, нажмите **[ENTER]** для его выбора; снова появится указание **Alarm Hi**.
  - В Таблице 5 приведены допустимые максимальные и минимальные контрольные точки для всех сенсоров и приборов, совместимых с MC600.
  - Если при прокрутке уровней контрольных точек не просматривается весь диапазон, приведенный в Таблице 5, это происходит из-за того, что другие две контрольные точки ограничивают выбор (контрольные точки верхнего уровня сигнализации, нижнего уровня сигнализации и предупреждения не могут перекрывать друг друга).
7. Сразу после повторного появления указания **Alarm Hi** можно выбрать нижний уровень сигнализации (**Alarm Lo**) или предупреждение (**Warning**), нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, после чего нажать **[ENTER]** для просмотра текущего уровня контрольной точки и его изменения в соответствии с описанием в действии 6.
8. Для выхода из меню и сохранения изменений нажмите **[MODE]**. Указание **Save? Yes (Сохранить? Да)** появится до появления возможности возврата в режим эксплуатации.
  - Нажмите **[ENTER]** для сохранения изменений в постоянной памяти и возврата в режим эксплуатации.
  - Для возврата в режим эксплуатации с отменой изменений нажмите **[▲]**; появится указание **Save? No (Сохранить? Нет)**, после чего нажмите **[ENTER]**.

#### 4.9.2 Задание точки калибровки каталитических сенсоров горючих газов

Настройкой по умолчанию для калибровки MC600 является 50% НКПР для каталитических сенсоров горючих газов. Большинство углеводородных газов калибруется на уровне 50% НКПР. Вместе с тем, если для обнаружения газа используется каталитический сенсор горючих газов, для которого необходима другая точка калибровки, подменю **Cal Pnt** позволяет менять точку калибровки в диапазоне между 25% и 95% НКПР.

#### Установка точки калибровки каталитических углеводородных сенсоров

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600; вначале появляется подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[▲]** для перехода в меню **Menu Setup**. Нажмите **[ENTER]**; появится указание **Setup Channels**.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если пароль в данный момент включен, выдается указание на его ввод для последующего перехода в меню **Setup**. Каждый символ пароля выбирается нажатием кнопки со стрелкой **[▲]** или **[▼]** с целью прокрутки буквенно-цифровых символов; для перехода от одного символа пароля к другому нажимайте кнопку **[ACCEPT]** или **[RESET]**.

---

3. Сразу после появления указания **Setup Channels** нажмите **[ENTER]** для отображения канала 1 (**Channel #1**). Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выберите номер канала, от 1 до 6.
4. Сразу после выбора канала нажмите **[ENTER]** и **[▲]**; появится указание **Options Cal Pnt**.
5. Снова нажмите **[ENTER]**; появится настройка по умолчанию **Cal Pnt 50 %LEL**.
6. Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выберите другую точку калибровки, после чего нажмите **[ENTER]** для установки этого значения.
7. Для выхода из меню и сохранения изменений нажмите **[MODE]**. Указание **Save? Yes (Сохранить? Да)** появится до появления возможности возврата в режим эксплуатации.
  - Нажмите **[ENTER]** для сохранения изменений в постоянной памяти и возврата в режим эксплуатации.
  - Для возврата в режим эксплуатации с отменой изменений нажмите **[▲]**; появится указание **Save? No (Сохранить? Нет)**, после чего нажмите **[ENTER]**.

#### 4.9.3 Конфигурирование реле MC600

Подменю **Setup Relays** контроллера MC600 предоставляет возможность конфигурации ряда настроек шести реле сигнализации и предупреждения MC600: "С фиксацией состояния", "Без фиксации состояния", а также "С задержкой по времени", "Включено" или "Выключено". Кроме того, можно задавать минимальное время активированного реле (в минутах). Настройкой по умолчанию для всех реле является состояние "Без фиксации состояния" и "Выключено". Минимальный временной интервал оставления реле активированным составляет одну минуту.

Распределение реле определяется конфигурацией зонирования для MC600. В данном разделе мы предполагаем, что используется заводская конфигурация зонирования, которая приведена в Таблице 6. Инструкции по изменению конфигурации зонирования для MC600 см. в Разделе 5.0.

Количество зон	Состояние сигнализации	Каналы	Реле
1	Верхний уровень сигнализации	1-6	1 и 2
	Нижний уровень сигнализации	1-6	3 и 4
	Предупреждение	1-6	5 и 6

Таблица 6: Распределение реле по каналам и сигнализации по умолчанию

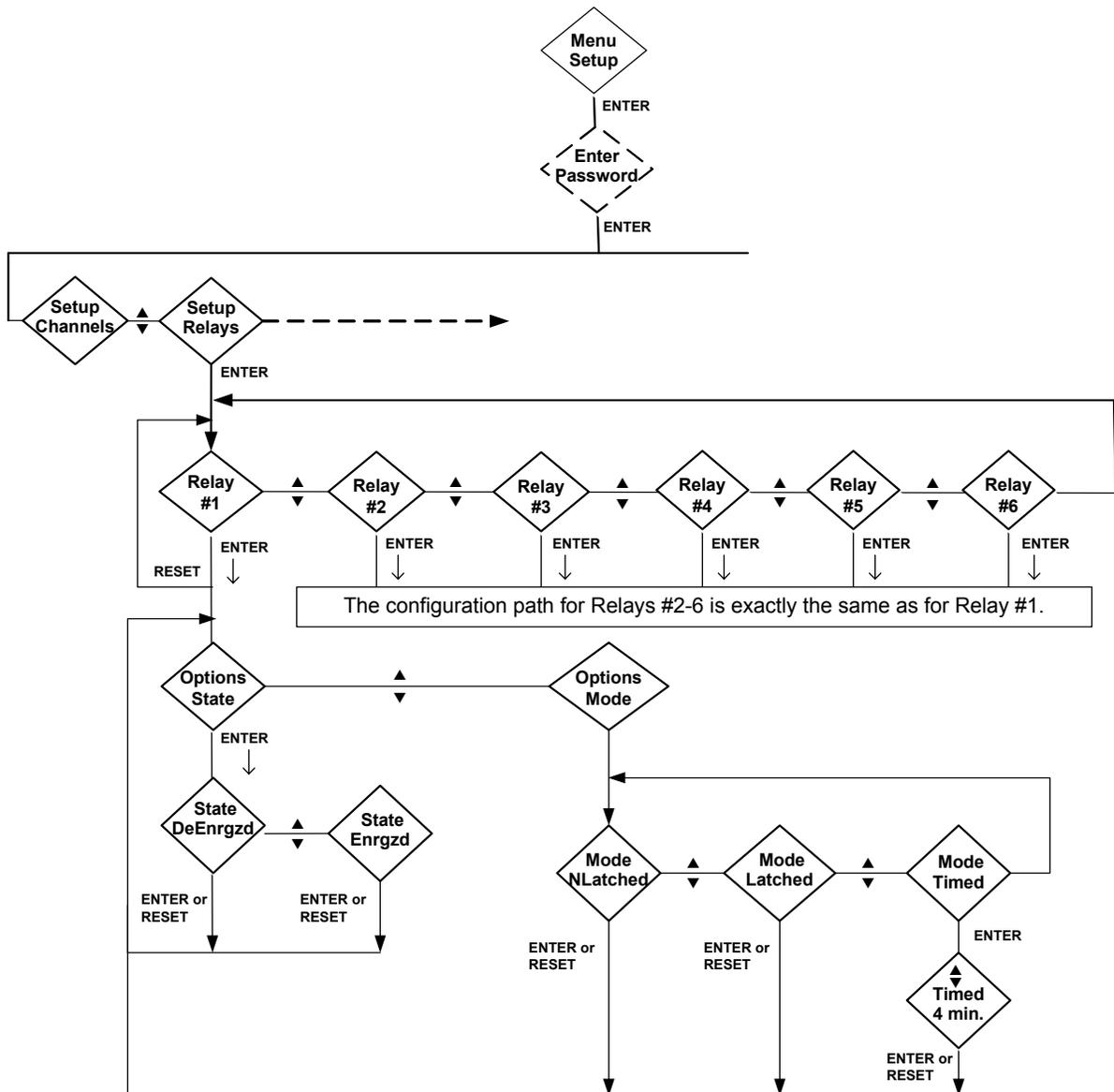


Рисунок 38: Подменю Setup Relays

### Конфигурация реле

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600; вначале появляется подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[▲]** для перехода к подменю **Menu Setup**, после чего нажмите **[ENTER]**; появится указание **Setup Channels**.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если пароль в данный момент включен, выдается указание на его ввод для последующего перехода в меню **Setup**. Каждый символ пароля выбирается нажатием кнопки со стрелкой **[▲]** или **[▼]** с целью прокрутки буквенно-цифровых символов; для перехода от одного символа пароля к другому нажимайте кнопку **[ACCEPT]** или **[RESET]**.

---

3. Нажмите **[ENTER]**; появится указание подменю **Setup Relays**. Нажмите **[ENTER]** для перехода к выбору реле. Вначале появляется реле 1 (**Relay #1**).
4. Нажмите **[ENTER]** для выбора реле 1 (**Relay #1**) или нажмите **[▲]** для выбора реле от 2 до 6, после чего нажмите **[ENTER]**.
5. После этого появляется указание **Options State**. Нажмите **[ENTER]** для просмотра первого состояния реле, а именно **De-Energized (Выключено)**.
6. Нажмите **[ENTER]** для выбора состояния **De-Energized (Выключено)** или нажмите кнопку со стрелкой для перехода к состоянию **Energized (Включено)**. Нажмите **[ENTER]** для установки состояния. Сразу после установки состояния снова появится указание **Options State**.
7. Нажмите **[▲]**; появится указание **Options Mode**, после чего нажмите **[ENTER]** для просмотра первой настройки режима, а именно **Mode Nlatched**.
8. Нажмите **[ENTER]** для выбора **Mode Nlatched** или нажмите кнопку со стрелкой для перехода к режиму **Mode Latched** или **Mode Timed**, после чего нажмите **[ENTER]**.
  - Если выбрать **Mode Nlatched** или **Mode Latched** и затем нажать **[ENTER]**, снова появится указание **Options State**.
  - Если выбрать **Mode Timed** и нажать **[ENTER]**, появится указание для задания минимального времени оставления реле включенным. Настройкой по умолчанию является 1 минута, но можно перейти к другим значениям от 1 до 120 минут, нажимая кнопки со стрелками. Нажмите **[ENTER]** для выбора значения.
9. Для выхода из меню и сохранения изменений нажмите **[MODE]**. Указание **Save? Yes (Сохранить? Да)** появится до появления возможности возврата в режим эксплуатации.
  - Нажмите **[ENTER]** для сохранения изменений в постоянной памяти и возврата в режим эксплуатации.

Для возврата в режим эксплуатации с отменой изменений нажмите **[▲]**; появится указание **Save? No (Сохранить? Нет)**, после чего нажмите **[ENTER]**.

## 5.0 Дополнительное конфигурирование

В этом разделе описываются возможности конфигурирования MC600 для решения второстепенных задач, которые необходимо решать гораздо реже основных задач, а именно:

- Выбор модели канала после установки новой платы и/или нового устройства.
- Выбор режима работы канала для индикаторов сигнализации и предупреждения.
- Установка групп зонирования для подключенных сенсоров и приборов для распределения и конфигурирования сигнальных реле MC600.
- Изменение устанавливаемых по умолчанию параметров коммуникаций MODBUS и установка паролей.

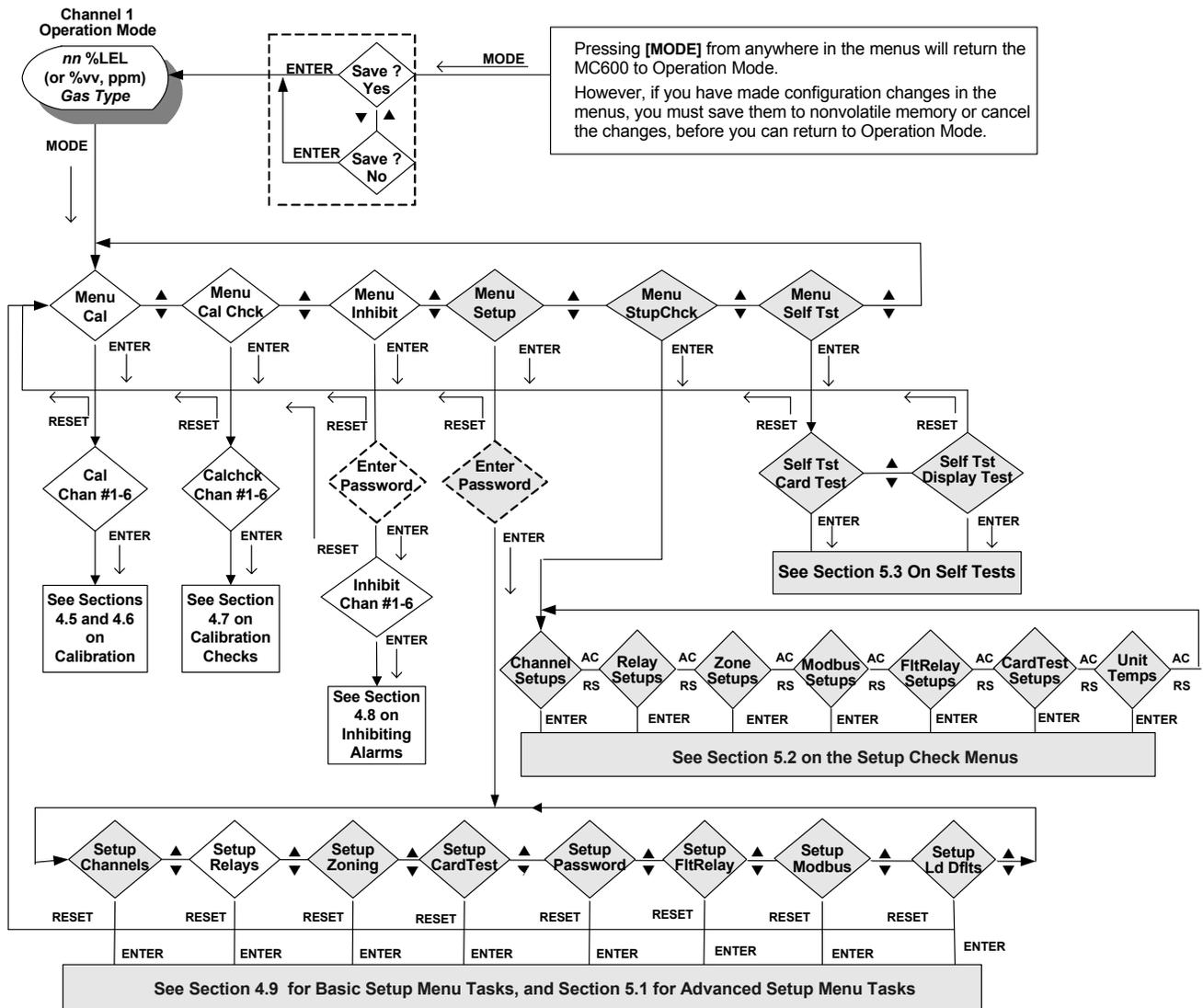


Рисунок 39: Дополнительные подменю MC600

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Дополнительные разделы меню на Рисунке 39 показаны затененными.

---

## 5.1 Работа с дополнительными подменю меню настройки

Подменю **Menu Setup** главного меню является точкой доступа к восьми подменю для конфигурирования различных частей системы MC600. Большая часть этих подменю, описанных в данном разделе, используется относительно редко.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Сразу после включения пароля его необходимо вводить для входа в подменю **Блокировки** и **Настройки**. Каждый символ пароля выбирается нажатием кнопки со стрелкой [**▲**] или [**▼**] с целью прокрутки буквенно-цифровых символов; для перехода от одного символа пароля к другому нажимайте кнопку [**ACCEPT**] или [**RESET**]. По умолчанию пароль отключен.

---

- **Setup Channels, Options Model:** В этом разделе содержатся пошаговые инструкции по выбору модели устройства для каждого канала после обновления системы MC600. (Информация по основным частям подменю **Setup Channels** содержится в Разделе 4.0.)
- **Setup Channels, Options Mode:** Предоставляет возможность конфигурирования индикаторов предупреждения и сигнализации каналов в состояниях “С фиксацией состояния” или “Без фиксации состояния”.
- **Setup Zoning:** Предоставляет возможность конфигурирования зонирования и голосования для сигнализации по различным каналам.
- **Setup Card Test:** Предоставляет возможность диагностики плат формирования сигналов.
- **Setup Password:** Предоставляет возможность конфигурирования паролей с целью ограничения доступа к подменю настройки и блокировки.
- **Setup Fault Relay:** Предоставляет возможность для конфигурирования реле неисправности.
- **Setup MODBUS:** Предоставляет возможность конфигурирования настроек коммуникации по протоколу MODBUS контроллера MC600, например формат данных и скорость передачи данных в бодах .
- **Setup Load Defaults:** Повторная загрузка конфигурации MC600, устанавливаемой по умолчанию.

### 5.1.1 Выбор модели

Контроллер MC600 уже настроен на заводе компанией Джeneral Мониторс, исходя из заказанных вами моделей каталитических сенсоров горючих газов, сероводородных МОП-сенсоров и приборов 4-20 мА. Маркировка над платами формирования сигналов указывает на то, какое устройство установлено на каждом канале.

Вместе с тем, при обновлении оборудования, например установке дополнительных плат формирования сигналов или подключении различных устройств к существующим платам формирования сигналов 4-20 мА необходимо использовать подменю **Options Model** для повторного конфигурирования канала(ов).

Сразу после выбора канала в подменю **Setup Channels** в подменю **Options Model** появятся модели только для установленной платы формирования сигналов.

На Рисунке 41 показано большое количество моделей, которые можно сопоставить установленной плате формирования сигналов 4-20 мА.

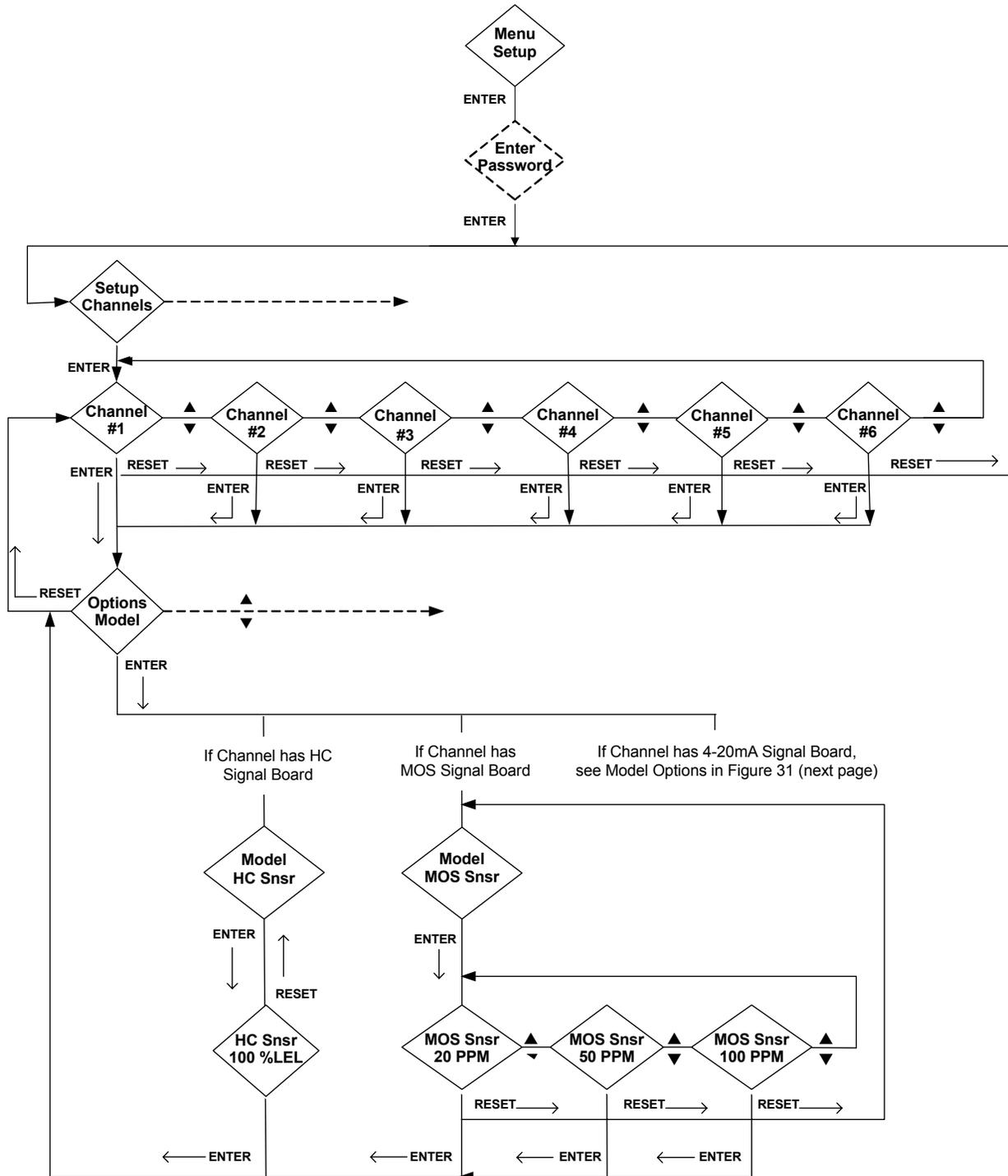


Рисунок 40: Подменю Setup Channels, Options Model

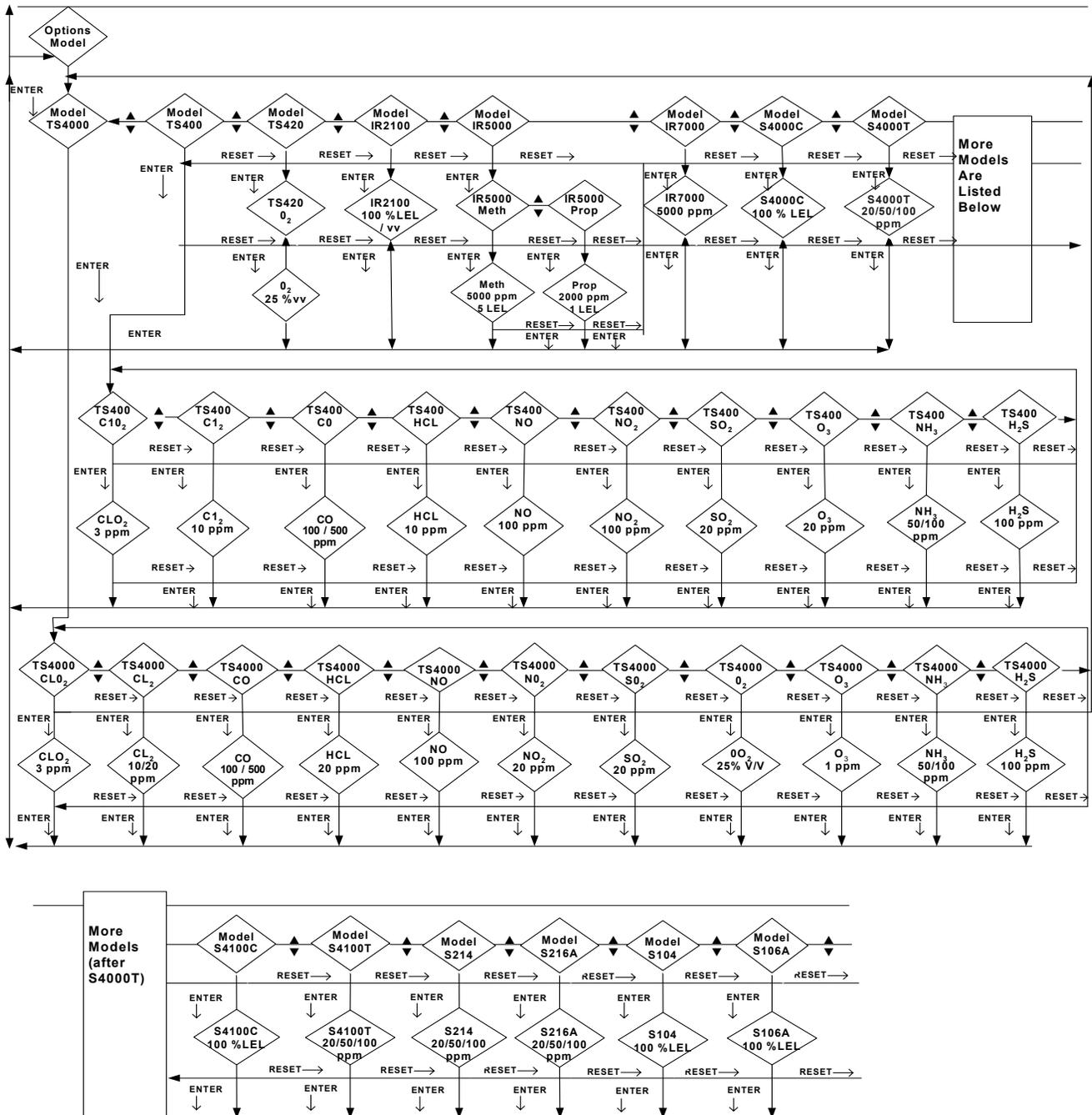


Рисунок 41: Модели приборов для подключения к плате формирования сигналов 4-20 мА

**Выберите модель:**

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600. Появляется первое подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[▲]** для перехода в меню **Menu Setup**. Нажмите **[ENTER]**; появится указание **Setup Channels**.
3. При появлении указания Setup Channels нажмите **[ENTER]** для отображения канала 1 (**Channel #1**). Нажимая кнопку со стрелкой **[▲]** или **[▼]**, выберите номер канала, от 1 до 6.
4. Сразу после выбора канала нажмите **[ENTER]**; появится указание **Options Model**. Снова нажмите **[ENTER]** для просмотра перечня моделей с самого начала.
5. Перейдите к модели с помощью навигационных кнопок **[▲]** и **[▼]** и нажмите **[ENTER]** для ее выбора. Снова нажмите **[ENTER]** для подтверждения выбора модели; снова появится указание **Options Model**.
6. Для выхода из меню и сохранения изменений нажмите **[MODE]**. Указание **Save? Yes (Сохранить? Да)** появится до появления возможности возврата в режим эксплуатации.
  - Нажмите **[ENTER]** для сохранения изменений в постоянной памяти и возврата в режим эксплуатации.
  - Для возврата в режим эксплуатации с отменой изменений нажмите **[▲]**; появится указание **Save? No (Сохранить? Нет)**, после чего нажмите **[ENTER]**.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если выбран прибор IR5000, он должен иметь следующие настройки аналогового выхода:

Неисправность – 0 мА

Блокировка луча – 2 мА

Аналоговый входной сигнал 1 во время проверки газа – 1,5 мА

Аналоговый входной сигнал 2 во время проверки газа – 1,5 мА

Это позволит MC600 обнаруживать неисправность, блокировку луча и переход на автономный режим при проверке детектора.

---

### **5.1.2 Выбор режима работы канала для индикаторов сигнализации и предупреждения.**

MC600 оборудован отдельными индикаторами предупреждения, верхнего уровня сигнализации и нижнего уровня сигнализации на каждом из шести дисплеев каналов.

MC600 позволяет пользователю выбирать режим работы дисплея канала. По аналогии с возможностью установки состояний "С фиксацией состояния" / "Без фиксации состояния" для реле эта функция позволяет пользователю настроить индикаторы предупреждения и сигнализации для канала на фиксацию состояния после того, как обнаруживаемый газ превышает контрольные точки предупреждения и сигнализации. Для сброса зафиксированного состояния предупреждения или сигнализации с дисплея канала его необходимо сначала принять, а потом сбросить. После принятия сигнализации соответствующий индикатор перестанет мигать. Индикатор предупреждения или сигнализации можно сбросить только тогда, когда концентрация газа опустится ниже соответствующей контрольной точки для канала.

На Рисунке 42 показано подменю **Option Mode** меню **Setup Channels**.

### 5.1.3 Конфигурирование зонирования (для распределения реле)

Подменю **Setup Zoning** предоставляет несколько вариантов создания зон и распределения реле по каналам MC600. Конфигурация по умолчанию рассчитана на одну зону. При выборе конфигурации "0 Zones" набор параметров меню позволяет назначать каждому из шести реле MC600 состояние верхнего уровня сигнализации, нижнего уровня сигнализации или предупреждения для конкретного канала MC600. При выборе обнуления зонирования все реле по умолчанию устанавливаются в нераспределенное состояние.

Также можно создать две или три зоны для распределения шести реле по нескольким каналам. Это меняет распределение реле в соответствии с установленным распределением, показанным в приведенной ниже таблице. При наличии зонирования для каждой зоны можно конфигурировать одинарное или двойное голосование; голосование определяет, сколько каналов должно быть в состоянии сигнализации или предупреждения для включения реле. По умолчанию установлено одинарное голосование.

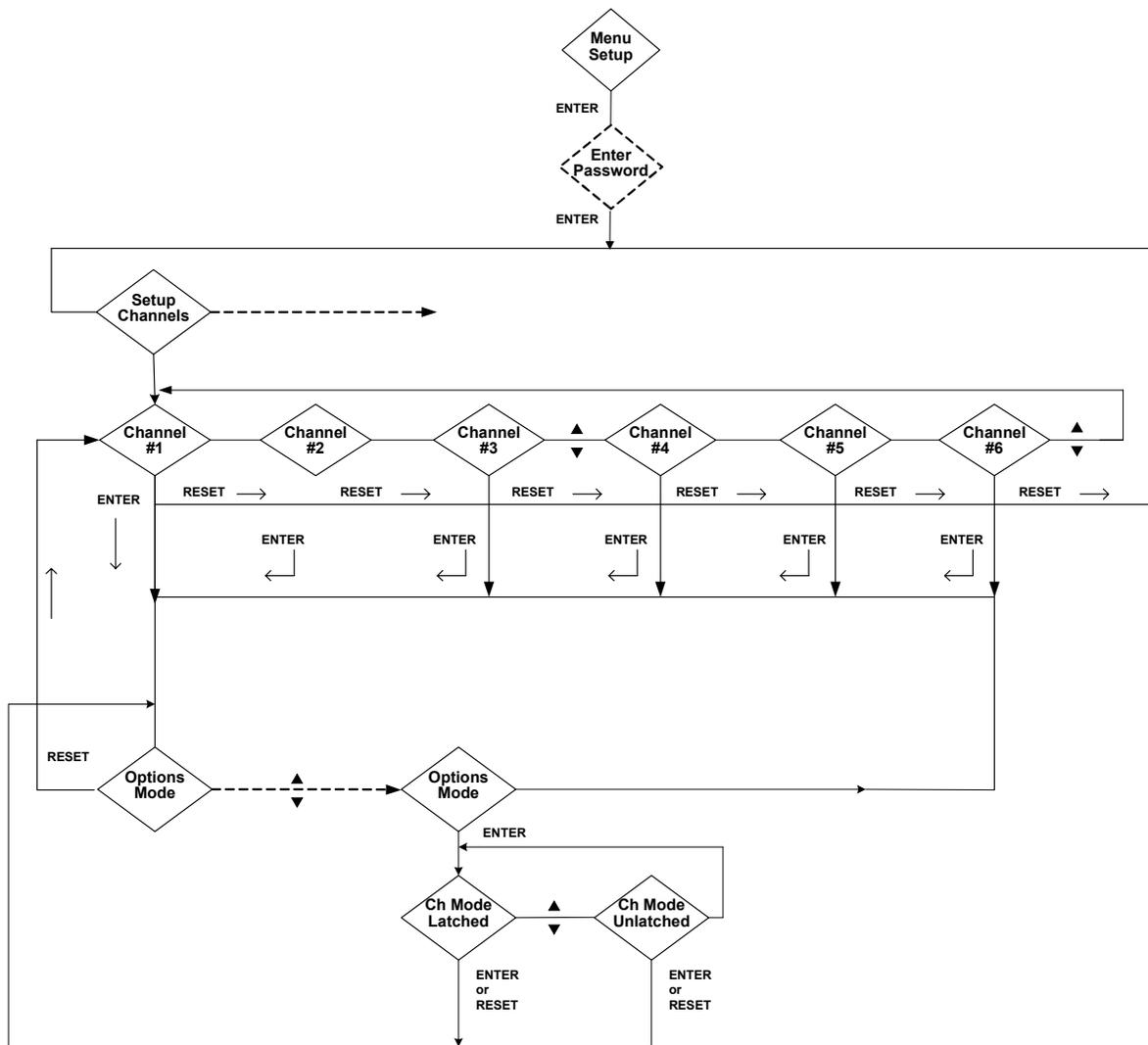


Рисунок 42: Подменю Option Mode

Количество зон	Зона	Состояние сигнализации	Каналы	Реле
0	не прим.	Задается пользователем	Задается пользователем	Задается пользователем
1 (по умолчанию)	1	Высокий уровень	1-6	1 и 2
	1	Низкий уровень	1-6	3 и 4
	1	Предупреждение	1-6	5 и 6
1 (сирена)	1	Высокий уровень	1-6	1 и 2
	1	Низкий уровень	1-6	3 и 4
	1	Предупреждение	1-6	5
	1	Сирена	1-6	6
2	1	Высокий уровень	1-3	1
	1	Низкий уровень	1-3	2
	1	Предупреждение	1-3	3
	2	Высокий уровень	4-6	4
	2	Низкий уровень	4-6	5
	2	Предупреждение	4-6	6
3	1	Высокий уровень	1-2	1
	1	Низкий уровень	1-2	N/C
	1	Предупреждение	1-2	2
	2	Высокий уровень	3-4	3
	2	Низкий уровень	3-4	N/3
	2	Предупреждение	3-4	4
	3	Высокий уровень	5-6	5
	3	Низкий уровень	5-6	N/3
	3	Предупреждение	5-6	6

Таблица 7: Варианты зонирования и распределение реле

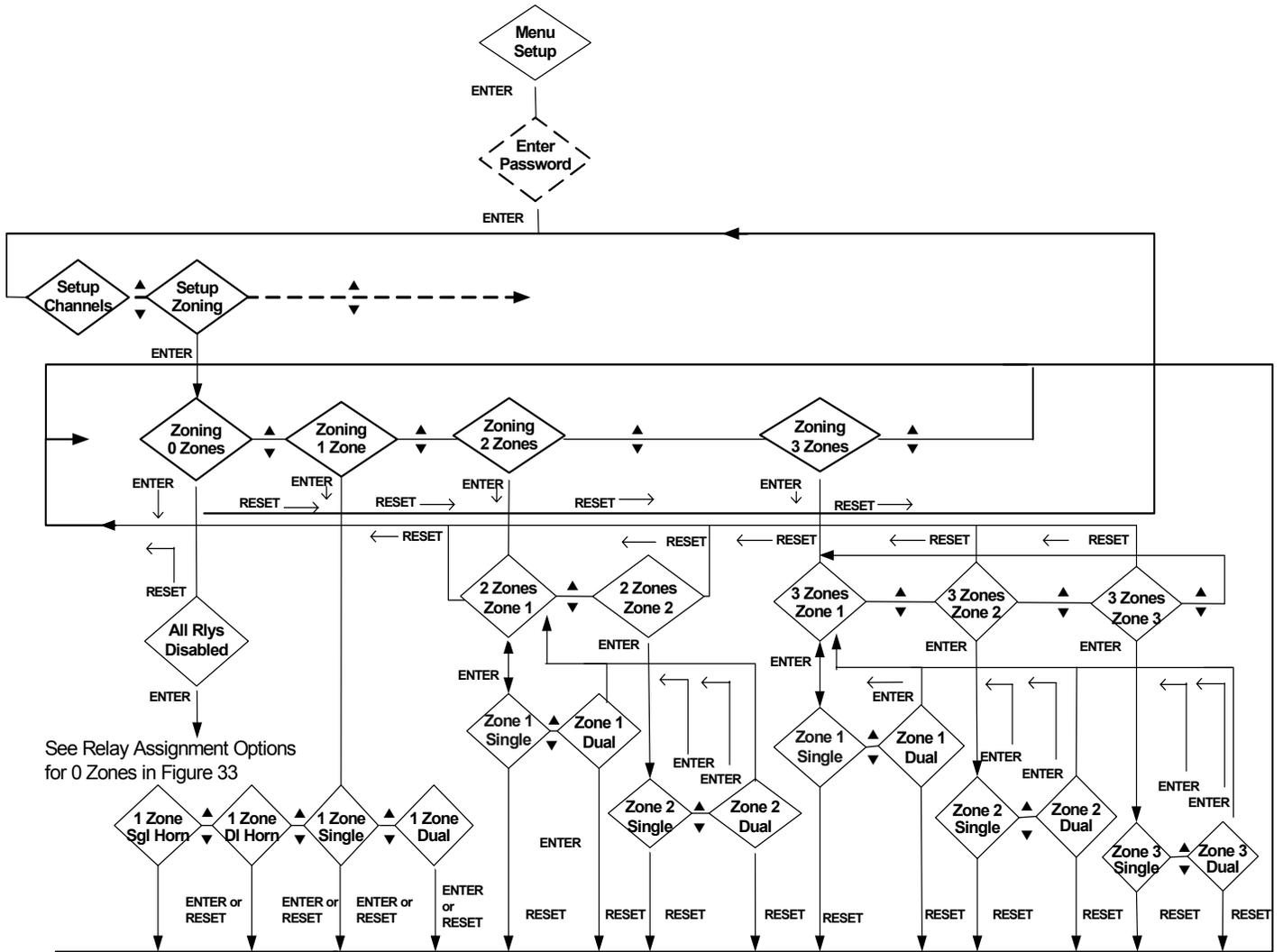


Рисунок 43: Подменю зонирования

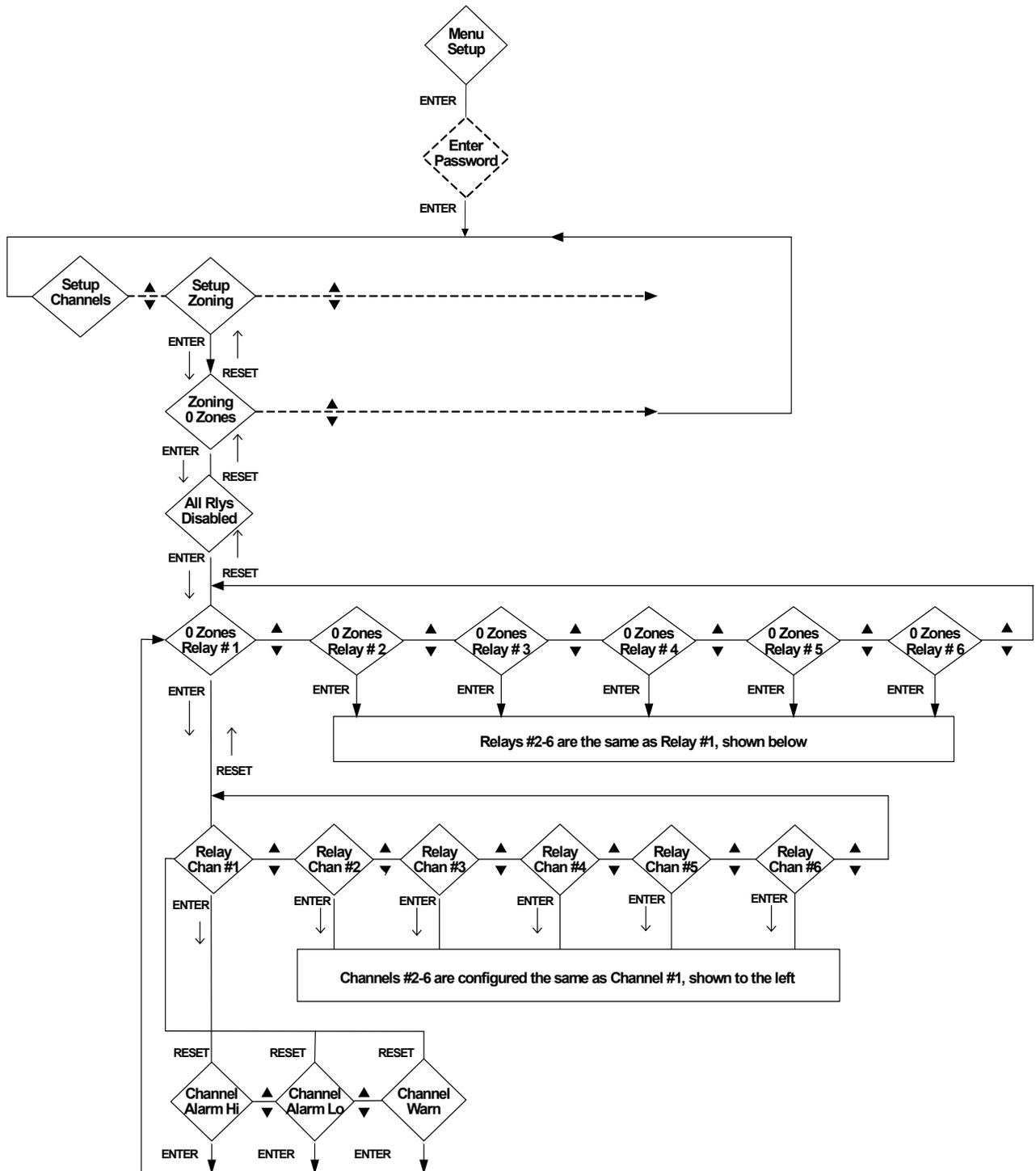


Рисунок 44: Варианты распределения реле без зонирования

#### 5.1.4 Конфигурирование реле сирены

При выборе подменю “1 zone” появляется возможность конфигурирования реле сирены и сопоставления ему реле 6. Сирена должна включаться, если какой-либо из каналов генерирует предупреждение или сигнализацию высокого или низкого уровня. Нажатие кнопки [ACCEPT] отключит сирену.

Для установки сирены войдите в подменю “1 zone” меню **Setup Zoning** и установите “1 zone sgl horn” для одинарного голосования и “1 zone dl horn” для двойного голосования. На рисунке 42 показаны варианты подменю зонирования.

#### 5.1.5 Конфигурирование проверок плат

Подменю **Setup Card Test** позволяет задавать состояние реле “Включено” (Active) или “Выключено” во время проверки плат(ы). Кроме того, можно задать время линейного нарастания (Ramp Time) сигнала с нуля до полной шкалы во время проверки плат(ы).

Если параметры реле или время линейного нарастания сигнала (Ramp Time) меняются, то при нажатии [MODE] для выхода из меню появится указание на сохранение изменений.

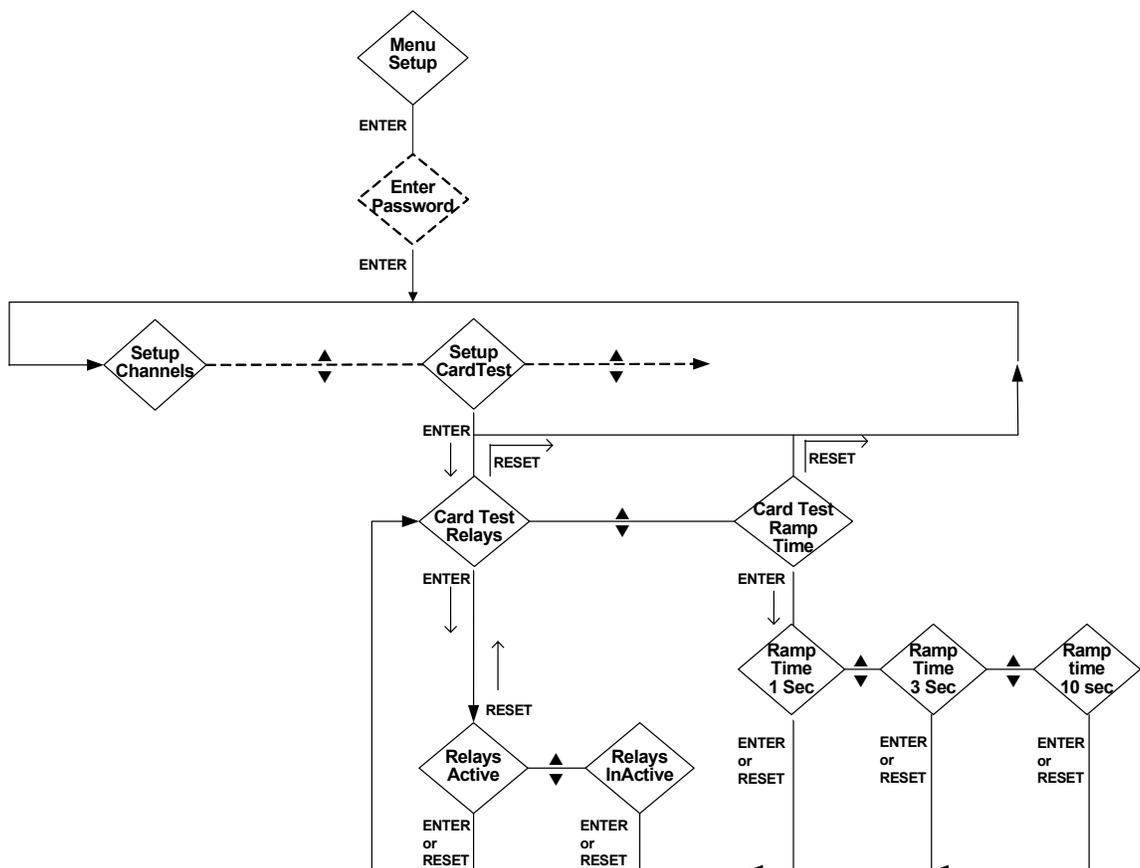


Рисунок 45: Подменю Setup Card Test

### 5.1.6 Задание паролей настройки и блокировки

По умолчанию пароль MC600 отключен. Подменю **Setup Password** предоставляет возможность оставления пароля отключенным (по умолчанию), включения пароля по умолчанию ("FACT") или задания нового пароля.

- Если пароль включен, то при попытке перейти в меню настройки и блокировки появится указание на ввод пароля.

Если настройки пароля меняются, то при нажатии **[MODE]** для выхода из меню появится указание на сохранение изменений.

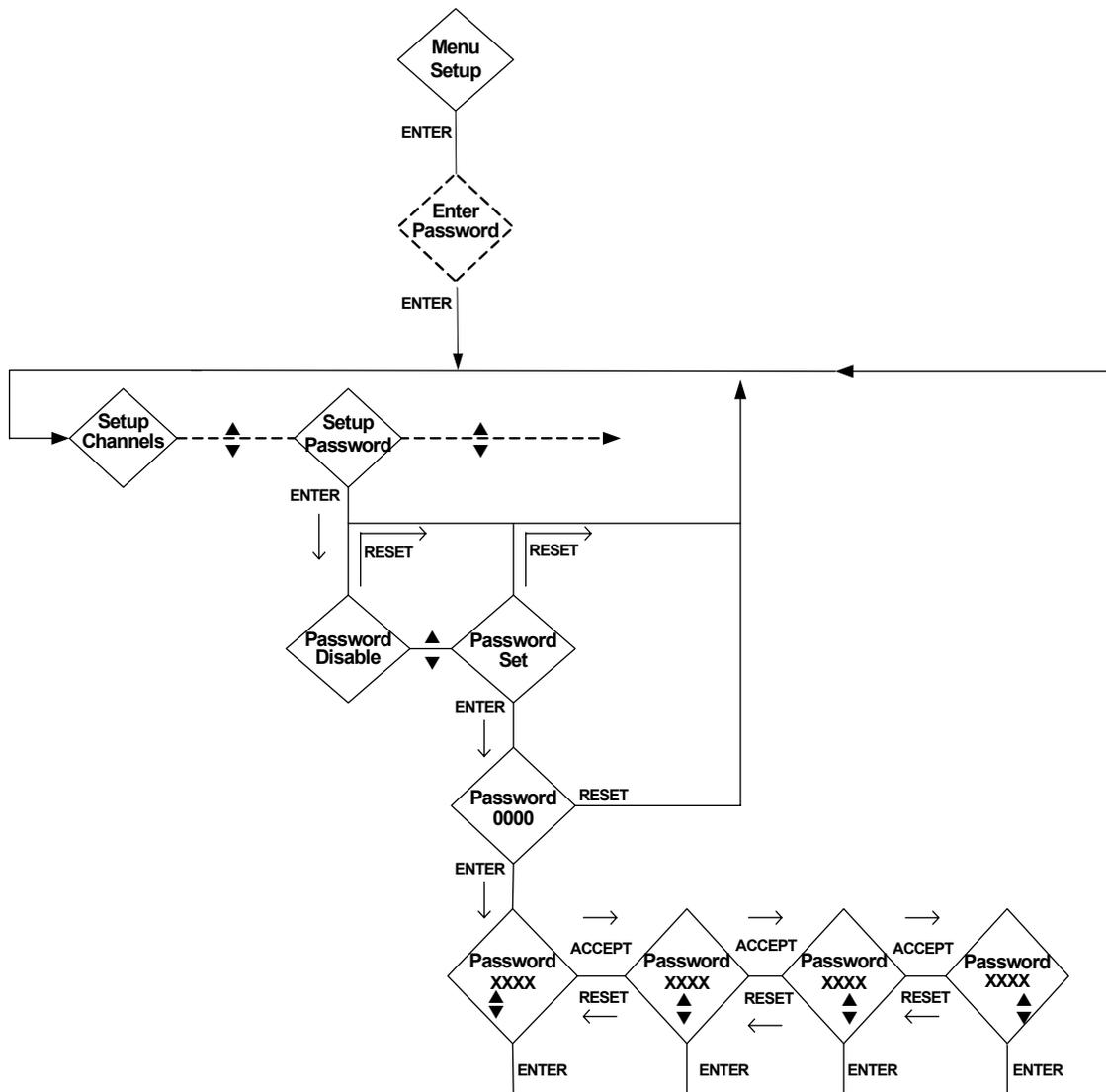


Рисунок 46: Подменю Setup Password

**Задайте пароль:**

1. Нажмите кнопку **[MODE]** для выхода из режима эксплуатации и входа в меню MC600. Появляется первое подменю **Menu Cal** главного меню.
2. Нажмите **[▲]** для перехода в подменю **Menu Setup** главного меню. Нажмите **[ENTER]**; появится указание **Setup Channels**.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если пароль в данный момент включен, выдается указание на его ввод для последующего перехода в меню **Setup**. Каждый символ пароля выбирается нажатием кнопки со стрелкой **[▲]** или **[▼]** с целью прокрутки буквенно-цифровых символов; для перехода от одного символа пароля к другому нажимайте кнопку **[ACCEPT]** или **[RESET]**.

---

3. Сразу после появления указания **Setup Channels** перейдите в подменю **Setup Password**, нажимая кнопку **[▲]** или **[▼]**.
4. Нажмите **[ENTER]** для просмотра первого варианта, а именно **Password Disable**. Либо нажмите **[ENTER]** для отключения паролей, либо нажмите **[▲]** и перейдите к варианту **Password Set**, после чего нажмите **[ENTER]**.
5. Паролем системы по умолчанию является "FACT". Либо нажмите **[ENTER]** для использования пароля по умолчанию, либо введите новый 4-значный пароль.
  - Каждый символ пароля выбирается нажатием кнопки со стрелкой **[▲]** или **[▼]** с целью прокрутки буквенно-цифровых символов.
  - Для перехода от одного символа пароля к другому нажимайте кнопку **[ACCEPT]** или **[RESET]**.
6. Нажмите **[ENTER]** для завершения ввода пароля. Для выхода из меню и сохранения изменения пароля нажмите **[MODE]**. Указание **Save? Yes (Сохранить? Да)** появится до появления возможности возврата в режим эксплуатации.
  - Нажмите **[ENTER]** для сохранения изменений в постоянной памяти и возврата в режим эксплуатации.
  - Для возврата в режим эксплуатации с отменой изменений нажмите **[▲]**; появится указание **Save? No (Сохранить? Нет)**, после чего нажмите **[ENTER]**.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Информация о пароле сохраняется в энергонезависимой памяти. При установке и включении пароля надо проявлять осторожность. Если пароль теряется или забывается, то его не сбросить отключением и включением электропитания.

---

### 5.1.7 Конфигурирование реле неисправности

Данное меню **Setup Flt Relay** предоставляет возможность конфигурирования реле неисправности, чтобы СИД неисправности загорелся и реле неисправности изменил состояние при переводе МС600 в режим калибровки или проверки калибровки, а также при входе в меню настройки.

Настройкой по умолчанию реле неисправности является состояние **ON (Вкл.)** во время калибровки и настройки. Если настройки реле неисправности меняются, то при нажатии [MODE] для выхода из меню появится указание на сохранение изменений.

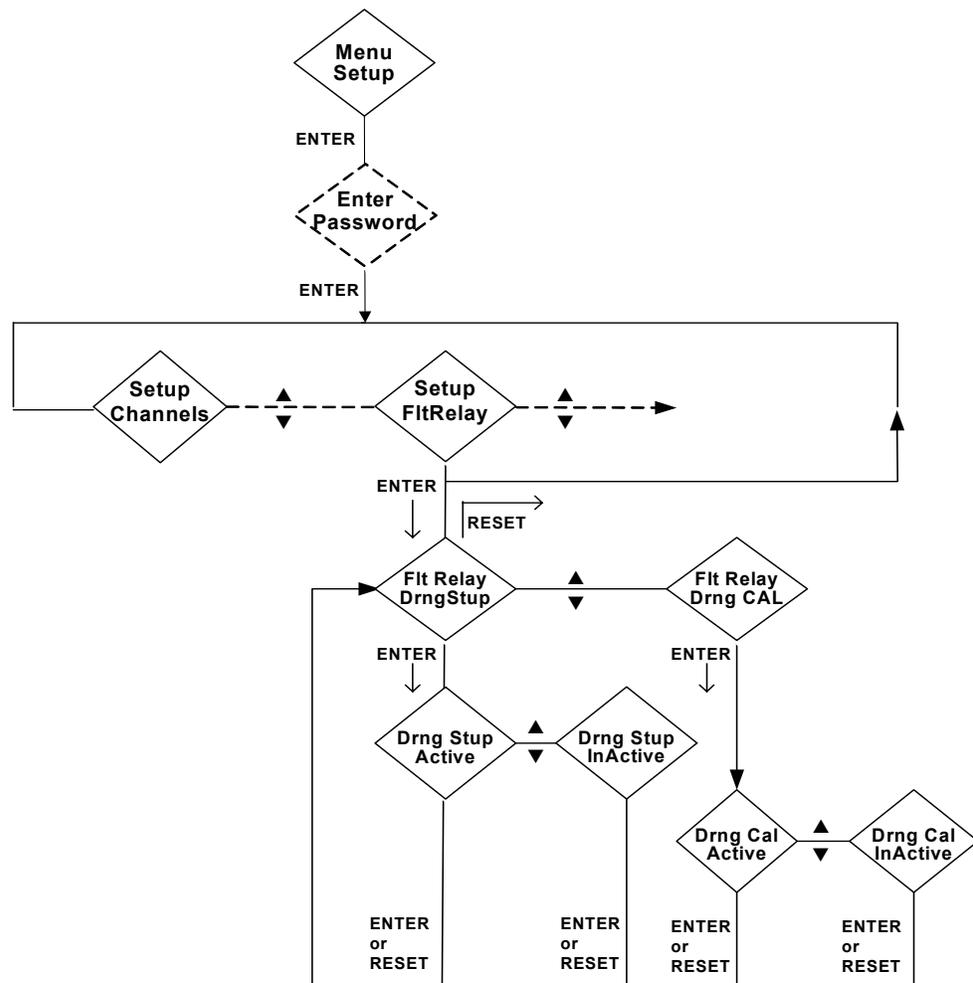


Рисунок 47: Подменю Setup Fault Relays

### 5.1.8 Задание параметров MODBUS

Подменю **Setup MODBUS** предоставляет возможность задания коммуникационных параметров для двух каналов MC600 MODBUS, например адреса (Address), формата данных (Data Format) и скорости передачи данных в бодах (Baud Rate). Настройки по умолчанию таковы:

- Настройкой адресов по умолчанию является 1 для канала 1 MODBUS и 2 для канала 2 MODBUS. Диапазон допустимых адресов: 1-247 (в десятичной системе счисления).
- Настраиваемая скорость передачи данных в бодах может составлять 19 200, 9600, 4800 или 2400 бит в секунду. Настройкой по умолчанию для обоих каналов является 19 200.
- Настройкой формата данных по умолчанию для обоих каналов является 8 информационных бит, без контроля четности, с 1 стоп-битом. Форматы данных, которые можно выбрать, показаны на Рисунке 48.

Если настройки по умолчанию меняются, то при нажатии **[MODE]** для выхода из меню появится указание на сохранение изменений.

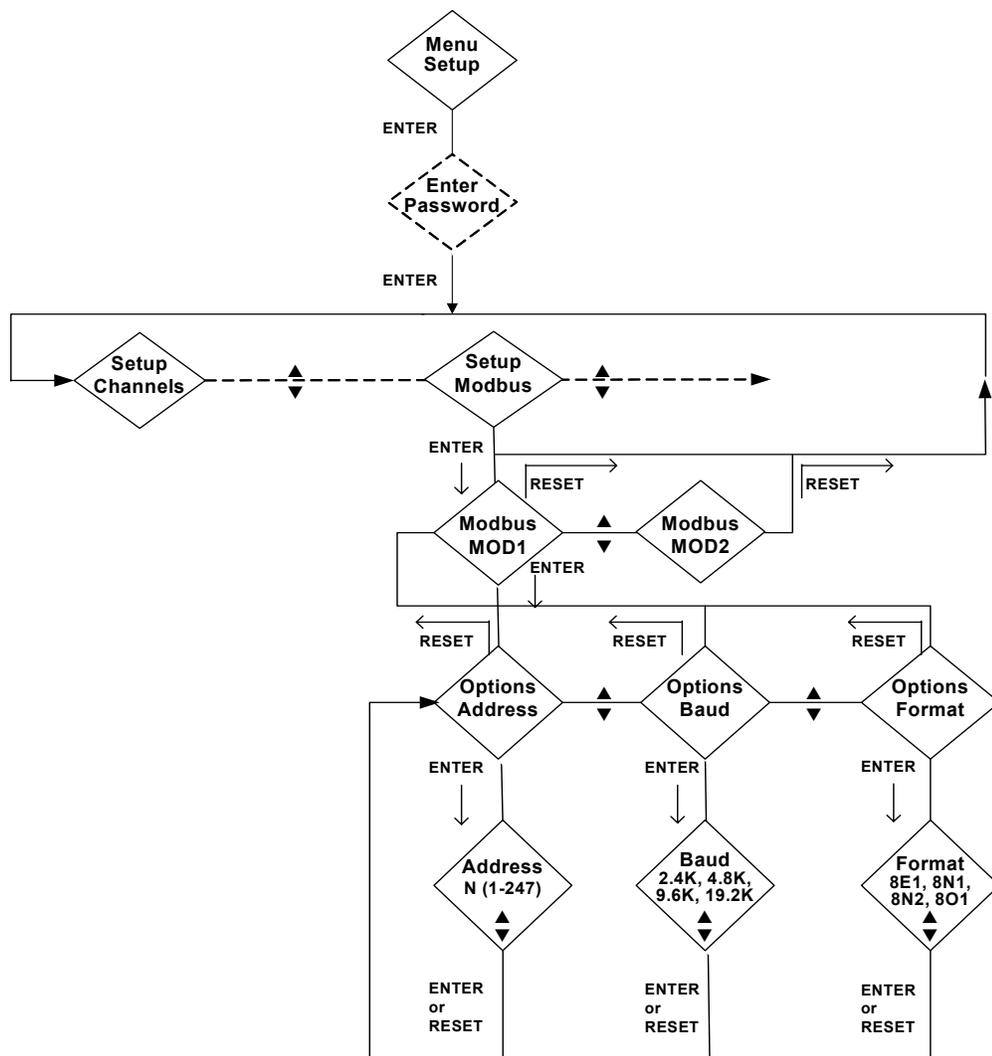


Рисунок 48: Подменю Setup MODBUS

### 5.1.9 Загрузка настроек по умолчанию

Подменю **Setup Load Defaults** предоставляет возможность повторной загрузки исходного набора настроек MC600 по умолчанию, в том числе следующих настроек:

- Все каналы настраиваются на свободное (незаданное) состояние. Если в шести гнездах под платы установлены платы формирования сигналов, то для всех будет мигать сообщение **Set-Up Channel (Настройте канал)**.
- Реле настраиваются на одну зону с одинарным голосованием, задается состояние “Без фиксации состояния” и “Выключено”.
- Настройки каналов MODBUS таковы:
  - Адреса устанавливаются так: 1 для канала 1 и 2 для канала 2
  - Скорость передачи в бодах устанавливается равной 19 200 бод в секунду
  - Формат данных устанавливается на 8 информационных бит, без контроля четности и с 1 стоповым битом
- Реле неисправности устанавливается в состояние ON (Вкл.) во время калибровки и настройки
- Настройки проверки плат(ы) ориентированы на включение реле и время нарастания сигнала, равное 10 секундам
- Пароль меню настройки и блокировки отключается и устанавливается по умолчанию в виде “FACT”
- Максимальная и минимальная температуры сбрасываются.

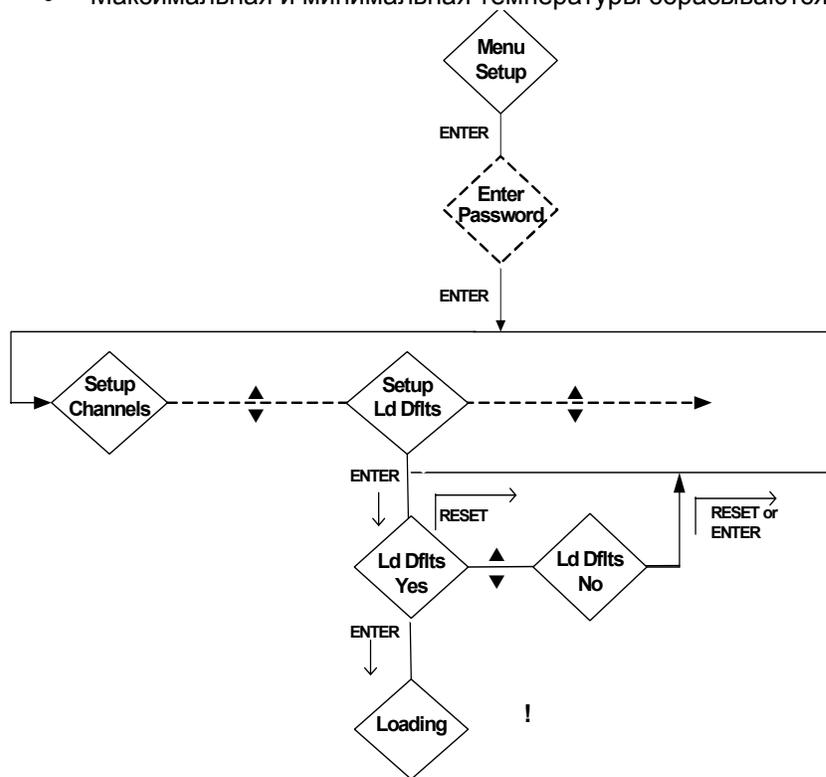


Рисунок 49: Подменю Setup Load Defaults

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Загрузка настроек по умолчанию приведет к удалению настроек всех шести каналов, поэтому их конфигурацию необходимо будет задавать повторно

## 5.2 Меню проверки настроек

Подменю Menu StupChck предоставляет доступ в режиме “только для чтения” к сводке текущих настроек конфигурации каналов MC600. Данные показываются в окошках ЖК-дисплея для всех каналов с установленными сигнальными платами, а не только для канала 1. На приведенной ниже блок-схеме показано, как переходить от одной группы настроек к другой.

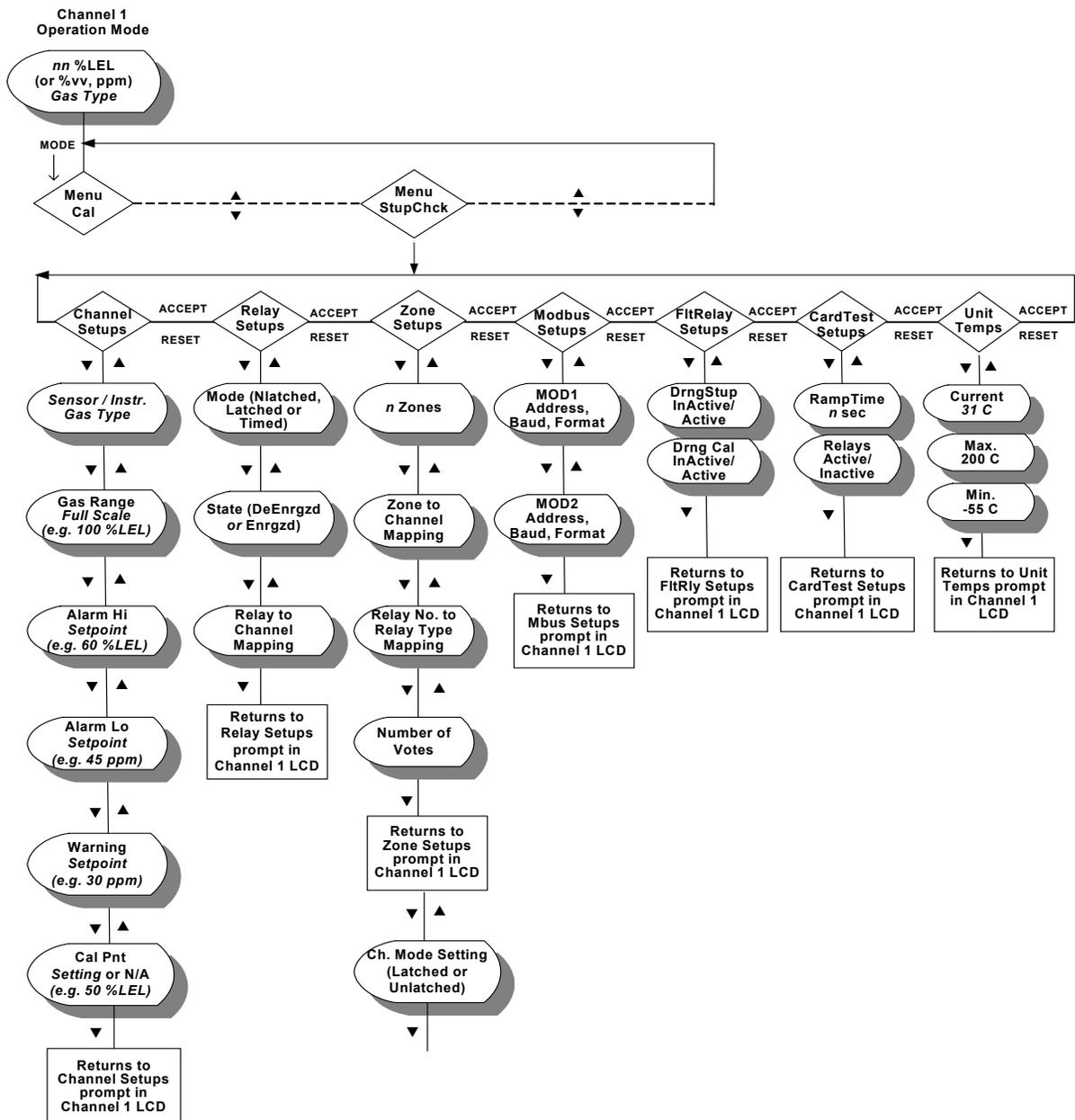


Рисунок 50: Меню проверки настроек

### 5.3 Меню самодиагностики.

Подменю **Menu Self Tst** предоставляет возможность выполнения проверок двух типов:

- **Проверка плат(ы).** При проверке плат(ы) сигнал нарастает от нуля до полной шкалы для всех каналов, для которых в этом меню установлена проверка платы. Сразу после выбора проверяемых каналов можно нажать **[MODE]** для запуска проверки. Например, если проверка платы установлена для каналов 1, 2 и 3, то сигналы для этих каналов начинают нарастать сразу после нажатия **[MODE]**. Для повторной проверки необходимо снова выбрать каналы тем же образом

В меню **Card Test Setup** (см. *Конфигурирование проверок плат*) в Разделе 5.1.5 устанавливается, как быстро нарастает сигнал во время проверки (Ramp Time), а также то, будут ли включены реле сигнализации и предупреждения во время проверки. Если реле включены (Active) во время проверки, то сигналы предупреждения и сигнализации включаются сразу после того, как сигнал, который поступает в канал, превосходит контрольные точки реле.

- **Проверка индикации (Display Test).** Проверка индикации (Display Test) затемняет все сегменты шести ЖК-дисплеев. Если они не затемняются, это означает неисправность ЖК-индикации. Кроме того, при этой проверке загораются светодиодные индикаторы ГОТОВНОСТИ, НЕИСПРАВНОСТИ, СИГНАЛИЗАЦИИ и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.

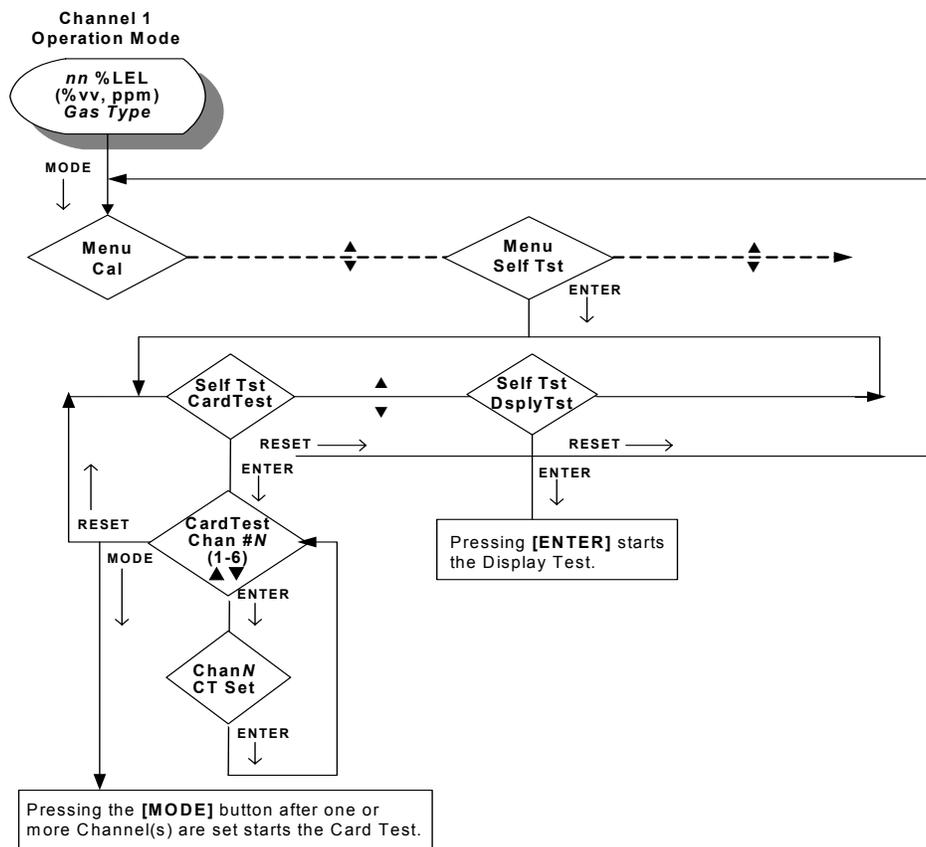


Рисунок 51: Меню самодиагностики.

## 6.0 Обслуживание покупателей

### 6.1 ОФИСЫ ФИРМЫ ДЖЕНЕРАЛ МОНИТОРС

Регион	Телефон/Факс/Электронная почта
<b>СОЕДИНЁННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ</b> Корпоративный офис: 26776 Simpatica Circle Lake Forest, CA 92630	Телефон: +1-949-581-4464. 800-446-4872 Факс: +1-949-581-1151 Электронная почта: <a href="mailto:sales@generalmonitors.com">sales@generalmonitors.com</a>
9776 Whithorn Drive Houston, TX 77095	Телефон: +1-281-855-6000 Факс: +1-281-855-3290 Электронная почта: <a href="mailto:gmhou@generalmonitors.com">gmhou@generalmonitors.com</a>
<b>СОЕДИНЁННОЕ КОРОЛЕВСТВО</b> Heather Close Lyme Green Business Park Macclesfield, Cheshire, United Kingdom, SK11 0LR	Телефон: +44-1625-619-583 Факс: +44-1625-619-098 Электронная почта: <a href="mailto:info@generalmonitors.co.uk">info@generalmonitors.co.uk</a>
<b>ИРЛАНДИЯ</b> Ballybrit Business Park Galway Republic of Ireland.	Телефон: +353-91-751175 Факс: +353-91-751317 Электронная почта: <a href="mailto:info@gmil.ie">info@gmil.ie</a>
<b>СИНГАПУР</b> No. 2 Kallang Pudding Rd. #09-16 Mactech Building Singapore 349307	Телефон: +65-6-748-3488 Факс: +65-6-748-1911 Электронная почта: <a href="mailto:genmon@gmpacifica.com.sg">genmon@gmpacifica.com.sg</a>
<b>СРЕДНИЙ ВОСТОК</b> LOB12, #G20 P.O. Box 61209 Jebel Ali, Dubai United Arab Emirates	Телефон: +971-4-8815751 Факс: +971-4-8817927 Электронная почта: <a href="mailto:gmme@emirates.net.ae">gmme@emirates.net.ae</a>

## 7.0 Техническое обслуживание

В действия по техническому обслуживанию МС600 входят периодическая калибровка и периодические проверки калибровки подключенных каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров, а также чистка и смазка при необходимости. Техническое обслуживание подключенных приборов 4-20 мА описывается в руководствах по эксплуатации данных приборов.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Двухгодичная гарантия на устройство будет недействительна, если персонал клиента или иные лица повредят систему при попытках ее ремонта или технического обслуживания.

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Перед выполнением технического обслуживания отключите или заблокируйте внешние устройства, такие как усилители автоматического выключения, ПЛК и системы РСК.



**ВНИМАНИЕ!** Каждый сероводородный МОП-сенсор поставляется с красным пластиковым колпачком на сенсорной головке. Внутри колпачка находится влагопоглотитель. Снимайте колпачок с головки ТОЛЬКО после подачи на прибор напряжения. НЕ ВЫБРАСЫВАЙТЕ колпачок и всегда ПОВТОРНО НАКРЫВАЙТЕ сенсор в случае его обесточивания более чем на час.

### 7.1 Составление графика технического обслуживания

Требования к техническому обслуживанию отличаются для каждого нового установочного комплекта. Компания Дженерал Мониторс рекомендует установить график технического обслуживания и следовать ему, а также заводить журнал по техническому обслуживанию для каждого нового эксплуатируемого устройства МС600 и сенсора. В следующем разделе содержатся конкретные рекомендации по составлению графика калибровки и проверок калибровки.

### 7.2 Калибровка и проверки калибровки

Компания Дженерал Мониторс рекомендует проводить калибровку всех каталитических сенсоров горючих газов спустя час после запуска МС600. Сероводородные МОП-сенсоры надо откалибровать спустя час после запуска и повторить калибровку по истечении 24 часов эксплуатации. По ходу эксплуатации проверку калибровки каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров надо проводить не реже одного раза в 90 дней в целях обеспечения целостности системы. Частые проверки калибровки обеспечивают целостность защитного оборудования.

Рекомендуется чаще проводить очистку и проверку калибровки, если оборудование подвергается воздействию необычных условий окружающей среды, где возможна конденсация грязи на головке сенсора, случайное окрашивание сенсора и т.п.

#### 7.2.1 Альтернативное калибровочное оборудование

В Разделе 4.5.3, **Оборудование для калибровки сенсоров**, описывается, как выполнять калибровку сенсоров с помощью наиболее распространенного оборудования, а именно портативного продувного калибратора для каталитических сенсоров горючих газов и полевых калибраторов с газовыми ампулами для сероводородных сенсоров. Есть несколько альтернативных типов калибровочного оборудования, которые можно использовать; в этом разделе содержится краткое их описание. Информация для оформления заказа на все типы калибровочного оборудования содержится в Разделе 11.0.

### 7.2.1.1 Дистанционное устройство TGA-1 для калибровки сенсоров горючих газов.

Устройство дистанционной калибровки (Test Gas Applicator) TGA-1 компании Джeneral Мониторс предназначен для установки на постоянной основе на сенсоре горючего газа. Устройство TGA-1 предоставляет возможность защиты от внешних воздействий и позволяет пользователю подавать эталонный газ на сенсор с удаленного источника.

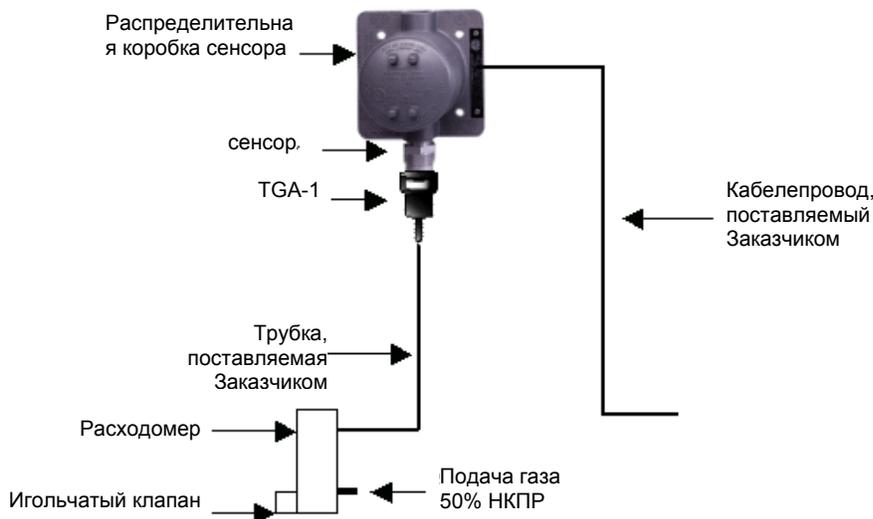


Рисунок 52: Устройство дистанционной калибровки (TGA-1)

### 7.2.1.2 3-литровая камера для калибровки сенсоров горючих газов.

3-литровая портативная калибровочная камера используется в качестве альтернативы более традиционного портативного продувочного калибратора в том случае, если сенсор калибруется парами растворителей или летучих жидкостей. Эта камера является практичным и безопасным прибором для выполнения калибровки устройств контроля горючих газов, калибровки на месте эксплуатации. Сенсоры можно калибровать на месте с помощью смеси жидкости и воздуха известной концентрации, что снижает вероятность ошибки калибровки.

Портативная калибровочная камера является 3-литровой эталонной камерой с внутренним безопасным смесительным вентилятором с аккумуляторным питанием. Отверстие позволяет устанавливать камеру непосредственно на каталитических сенсорах.



**Рисунок 53: 3-литровая калибровочная камера для калибровки парами растворителей и летучих жидкостей.**

До начала эксплуатации 3-литровой камеры убедитесь в наличии:

- 3-литровой камеры
- кюветы
- шприца емкостью 250 мл
- соответствующего объема растворителя/жидкости для калибровки и проверок калибровки.

### **7.2.1.3 Портативный продувной калибратор H<sub>2</sub>S**

Фирма Джeneral Мониторс рекомендует использовать полевой калибратор и стеклянные ампулы для калибровки приборов обнаружения сероводородного газа. Вместе с тем портативный продувной калибратор следует использовать в тех случаях, когда данный метод калибровки более целесообразен по каким-либо причинам (например, при повышенной влажности окружающей среды).

Портативный продувной калибратор H<sub>2</sub>S является компактной, практичной, точной и безопасной системой для калибровки сенсоров H<sub>2</sub>S на месте эксплуатации. Цилиндр заполняется смесью газа H<sub>2</sub>S и воздуха в концентрации, равной одному из семи различных уровней содержания частей на миллион (ч/млн) (10, 20, 25, 35, 50, 70 или 100). Использование смеси газа и воздуха известной концентрации снижает вероятность получения ошибок при калибровке сенсора в полевых условиях.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Не храните газовый баллон с поданным на регулятор (манометр) давлением.

---

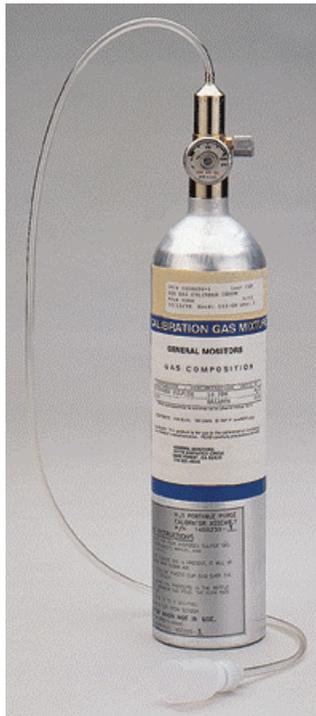


Рисунок 54: Портативный продувной калибратор H<sub>2</sub>S

Портативные продувные калибраторы имеют небольшой вес и легко переносятся. Вместе с тем в наличии имеется дополнительная переносная сумка для переноса нескольких устройств за один раз. В сумке может помещаться два калибратора; сумка облегчает их транспортировку на место эксплуатации.

### 7.3 Чистка MC600

Удалять твердые примеси с MC600 и деталей сенсора можно с помощью соответствующих растворителей, не содержащих галогены, например водой или этиловым спиртом. Перед установкой деталей в детекторе их необходимо тщательно высушить, в случае необходимости применив сжатый воздух.

### 7.4 Смазка

*Рекомендованное применение в Европейском Союзе (ЕС):* Рекомендуется к использованию следующая смазка: ПБК Полибутилкупризил (или аналогичная), имеющая сертификацию BASEEFA No. 1051U по охране труда и здоровья для использования в качестве мастики для герметизации швов взрывобезопасных электрических ограждений. Ее можно приобрести в компании Джeneral Мониторс.

Также необходимо нанести смазку типа P80, которая имеется в наличии в компании Джeneral Мониторс (P/N 610-010), на сальник из неопреновой резины, если он будет сухим.

## 7.5 Хранение

Шкаф модели MC600 следует хранить в чистом сухом помещении при температуре и влажности, указанных в **Требованиях к условиям окружающей среды** Раздела 10.3. На время хранения вставьте красные пылезащитные колпачки во все свободные отверстия кабельных входов.

## 8.0 Поиск и устранение неисправностей



**ВНИМАНИЕ!** Ремонт компонентов должен осуществляться персоналом Джeneral Мониторс или авторизованной службой по ремонту и техническому обслуживанию. Техническое обслуживание и ремонт печатных плат должен осуществляться только в производственных помещениях Джeneral Мониторс. Невыполнение данного требования сделает гарантию недействительной.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Двухгодичная гарантия на устройство будет недействительна, если персонал клиента или иные лица повредят систему при попытках ее ремонта или технического обслуживания.

---

В случае возникновения проблемы в состоянии сигнализации перед выполнением проверок следует убедиться, что проводка внешних устройств, способных перевести устройство в состояние сигнализации, отключена или заблокирована.

### 8.1 Коды ошибок контроллера MC600 и способы их устранения

Контроллер MC600 оснащен средствами самодиагностики, включенными в состав программы микропроцессора. В случае обнаружения неисправности выключается реле неисправности, загорается СИД неисправности и на ЖК-дисплее канала 1 (Channel 1) контроллера MC600 появляется сообщение о неисправности.

#### 8.1.1 CON FAIL/COMM

Указывает на сбой в линии коммуникации между микропроцессором и ЖК-дисплеем.

**РЕШЕНИЕ.** Проверьте кабель № 65011 на наличие повреждения или неплотное подсоединение. Затем отключите и снова включите электропитание. Если сообщение о неисправности появляется снова, устройство необходимо вернуть на завод для ремонта.

#### 8.1.2 CON FAIL / EEPROM

Указывает на сбой при повторном вызове пользовательской конфигурации из энергонезависимой памяти.

**РЕШЕНИЕ.** Устройство необходимо вернуть на завод для ремонта.

#### 8.1.3 CON FAIL / LOW LINE

Указывает на недостаточное входное питание.

**РЕШЕНИЕ.** Проверьте электропитание и убедитесь в подаче минимум 20 В постоянного тока.

#### 8.1.4 CON FAIL / PROGRAM

Указывает на ошибку контрольной суммы программы.

**РЕШЕНИЕ.** Устройство необходимо вернуть на завод для ремонта.

#### 8.1.5 CON FAIL / RAM

Указывает на ошибку в микропроцессорном ОЗУ.

**РЕШЕНИЕ.** Устройство необходимо вернуть на завод для ремонта.

## 8.2 Коды ошибок каналов Channel Error Codes и способы их устранения

На отдельных каналах MC600 может возникать ряд ошибок с различными кодами, ошибок, относящихся к функционированию плат формирования сигналов и/или сенсора или прибора, подключенным к каналам. Ряд указанных ниже ошибок возникает только на платах определенного типа.

### 8.2.1 Setup Channel (для сенсоров и приборов)

Как правило, появляется после установки новой платы формирования сигналов, указывая на необходимость настройки канала с точки зрения выбора модели и т.п. операций, выполняемых с помощью меню MC600 или команд MODBUS.

**РЕШЕНИЕ.** См. Раздел 5.1.

### 8.2.2 Cal Channel (для сенсоров и приборов)

Указывает на необходимость калибровки. Как правило, появляется после установки новой платы формирования сигналов и настройки канала.

**РЕШЕНИЕ.** Откалибруйте канал в соответствии с инструкциями по *Калибровке каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров* в Разделе 4.5 или *Калибровке ЖК-индикации приборов 4-20 мА* в Разделе 4.6.

### 8.2.3 Cal Fault (для сенсоров и приборов)

Указывает на сбой калибровки каналов при определенных условиях, например, если газ не подается на сенсор, ток не подводится к плате 4-20 мА для калибровки ЖК-индикации и т.д.

**РЕШЕНИЕ.** Откалибруйте канал в соответствии с инструкциями по *Калибровке каталитических углеводородных сенсоров и сероводородных МОП-сенсоров* в Разделе 4.5 или *Калибровке ЖК-индикации приборов на 4-20 мА* в Разделе 4.6.

### 8.2.4 Card Removed (для сенсоров и приборов)

Указывает на то, что плата формирования сигналов только что извлечена из гнезда.

**РЕШЕНИЕ.** Нажмите [АССЕРТ] для подтверждения извлечения платы и снятия сообщения канала либо замените плату в гнезде MC600 и повторно настройте канал (это должно быть сделано один раз после повторной установки платы).

### 8.2.5 Fld Dev Fault (только для приборов)

Это может указывать на проблему с проводкой от платы формирования сигналов до полевого устройства, с предохранителями на плате формирования сигналов или с полевым прибором.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для некоторых приборов 4-20 мА в режиме их запуска появляется сообщение MC600 с текстом **Fld Dev Fault**. Информацию по процессу запуска см. в документации по прибору.

---

**РЕШЕНИЕ.** Проверьте правильность монтажа сигнальной проводки до сенсора. Также может понадобиться замена обоих предохранителей на плате формирования сигналов.

Если проблема не связана с предохранителями или кабелепроводкой, то эта ошибка имеет отношение к уровню сигнала и зависит от типа прибора.

К примеру, для TS400 неисправность индицируется при токе меньше 3,5 мА, для S4000 – при токе меньше 1,5 мА и т.д. Обратитесь в руководство по эксплуатации

соответствующего прибора; перечень документации по прибору см. в списке **Справочные документы** на странице *vi*.

#### **8.2.6 Invalid Card (для сенсоров и приборов)**

Указывает на наличие нераспознаваемой сигнальной платы в гнезде.

**РЕШЕНИЕ.** Извлеките сигнальную плату и верните на завод для обслуживания.

#### **8.2.7 Sensor Fault (только для сенсоров)**

Для каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров (и только для них) это сообщение указывает на то, что сенсор не функционирует должным образом. Если ошибка **Sensor Fault** появляется при включении электропитания, может понадобиться замена предохранителя на плате формирования сигналов.

**РЕШЕНИЕ.** Проверьте правильность монтажа сигнальной проводки до сенсора. При возникновении ошибки на сероводородном МОП-сенсоре попробуйте заменить предохранитель его плате формирования сигналов.

Если проверка кабелепроводки и замена предохранителя не устраняет проблему, надо попытаться откалибровать сенсор в соответствии с инструкциями по *Калибровке каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров* в Разделе 4.5. Если выполнение всех этих действий не приводит к успешному результату, верните сенсор на завод для обслуживания.

## 9.0 Интерфейс MODBUS контроллера MC600

MODBUS является широко используемым протоколом последовательной связи по стандарту IEEE для RS-485. Программное обеспечение MODBUS на удаленном ПК или другом хосте может использоваться для дистанционного управления работой MC600. В регистры MC600 можно подавать команды MODBUS чтения и записи для выполнения таких функций, как инициирование проверок газа, обнуление и калибровка подключенных детекторов, конфигурирование коммуникационных каналов между контроллером и подключенными устройствами, а также контроль информации о состоянии подключенных устройств.

В разделе 9.1 содержится общая вводная информация по интерфейсу MODBUS, которая относится к устройствам MC600. В последующих разделах содержится подробное описание регистров MODBUS контроллера MC600.

### 9.1 Общая информация по MODBUS

#### 9.1.1 Настройки последовательной связи

Прибор может настроить на различные скорости передачи информации и различные форматы данных.

##### 9.1.1.1 Скорость передачи данных в бодах

Скорость передачи данных можно установить по выбору в коммуникационном интерфейсе протокола MODBUS. Настраиваемая скорость в бодах может составлять 19 200, 9600, 4800 или 2400 бит в секунду; настройкой по умолчанию для MC600 является 19 200. .

##### 9.1.1.2 Формат данных

Формат данных можно установить по выбору в коммуникационном интерфейсе протокола MODBUS. Настройкой по умолчанию является 8 информационных бит, без контроля четности и с 1 стоповым битом. Выбираемые форматы данных являются следующими:

Информационные биты	Контроль чётности	Стоповый бит	Формат	Код регистра
8	Код четн.не произв.	1	8-N-1	0
8	Код четн.не произв.	2	8-N-2	1
8	Контр.чётн.	1	8-Ч-1	2
8	Контр.нечётн.	1	8-0-1	3

Таблица 8: Форматы последовательных данных

#### 9.1.2 Поддерживаемые коды режима работы

- Код режима работы 03 (регистры временного хранения информации) используется для считывания с подчинённого устройства информации о его состоянии.
- Код режима работы 06 (заданный одиночный регистр) используется для записи на подчинённое устройство.

### 9.1.3 Протокол считывания MODBUS (Запрос/Ответ)

В приведенных ниже двух таблицах показаны форматы сообщений командных запросов и ответов по протоколу считывания MODBUS.

<u>Байт</u>	<u>MODBUS</u>	<u>Диапазон</u>
1 <sup>ый</sup>	Подчинённый адрес	1-247* (Десятичный)
2 <sup>ой</sup>	Код функции	03
3 <sup>ий</sup>	Адрес регистра, выс. ур.**	00
4 <sup>ый</sup>	Адрес регистра, низк. ур.**	00-FFh
5 <sup>ый</sup>	ур.**	00
6 <sup>ой</sup>	Число регистров, выс. ур.	01
7 <sup>ой</sup>	Число регистров, низк. ур.**	00-FFh
8 <sup>ой</sup>	ур. КЦИК*** низк. ур. КЦИК*** выс. ур.	00-FFh

**ПРИМЕЧАНИЯ:** Нулевой (0) адрес сохраняется для режима широковещательной передачи и не поддерживается.

\*\*Адрес регистра может состоять максимум из 160 ячеек (0000-009Fh).

\*\*\*КЦИК = контроль циклическим избыточным кодом

**Таблица 9: Сообщение MODBUS о запросе на считывание**

<u>Байт</u>	<u>MODBUS</u>	<u>Диапазон</u>
1 <sup>ый</sup>	Подчинённый адрес	1-247* (Десятичный)
2 <sup>ой</sup>	Код функции	03
3 <sup>ий</sup>	Количество байт	02-FFh
4 <sup>ый</sup>	Данные, выс. ур.	00-FFh
5 <sup>ый</sup>	Данные, низк. ур.	00-FFh
6 <sup>ой</sup>	КЦИК** низк. ур.	00-FFh
7 <sup>ой</sup>	КЦИК** выс. ур.	00-FFh

**ПРИМЕЧАНИЯ:** Нулевой (0) адрес сохраняется для режима широковещательной передачи и не поддерживается.

\*\*КЦИК = контроль циклическим избыточным кодом

**Таблица 10: Сообщение MODBUS об ответе на считывание**

#### 9.1.4 Протокол команды ввода информации MODBUS (запрос/ответ)

В приведенных ниже двух таблицах показаны форматы сообщений командных запросов и ответов по протоколу записи MODBUS.

<u>Байт</u>	<u>MODBUS</u>	<u>Диапазон</u>
1 <sup>ый</sup>	Подчинённый адрес	1-247* (Десятичный)
2 <sup>ой</sup>	Код функции	06
3 <sup>ий</sup>	Адрес регистра, выс. ур.**	00
4 <sup>ый</sup>	Адрес регистра, низк. ур.**	00-FFh
5 <sup>ый</sup>	Предуст. данные, выс. ур.	00-FFh
6 <sup>ой</sup>	Предуст. данные, низк. ур.	00-FFh
7 <sup>ой</sup>	КЦИК*** низк. ур.	00-FFh
8 <sup>ой</sup>	КЦИК*** выс. ур.	00-FFh

**ПРИМЕЧАНИЯ:** \*Нулевой (0) адрес сохраняется для режима ширококвещательной передачи и не поддерживается. \*\*Адрес регистра может состоять максимум из 160 ячеек (0000-009Fh). \*\*\*КЦИК = контроль циклическим избыточным кодом

Таблица 11: Сообщение MODBUS о запросе на ввод информации

<u>Байт</u>	<u>MODBUS</u>	<u>Диапазон</u>
1 <sup>ый</sup>	Подчинённый адрес	1-247* (Десятичный)
2 <sup>ой</sup>	Код функции	06
3 <sup>ий</sup>	Адрес регистра, выс. ур.**	00
4 <sup>ый</sup>	Адрес регистра, низк. ур.**	00-FFh
5 <sup>ый</sup>	Предуст. данные, выс. ур.	00-FFh
6 <sup>ой</sup>	Предуст. данные, низк. ур.	00-FFh
7 <sup>ой</sup>	КЦИК, младший байт***	00-FFh
8 <sup>ой</sup>	КЦИК, старший байт***	00-FFh

**ПРИМЕЧАНИЯ:** \*Нулевой (0) адрес сохраняется для режима ширококвещательной передачи и не поддерживается. \*\*Адрес регистра может состоять максимум из 160 ячеек (0000-009Fh). \*\*\*КЦИК = контроль циклическим избыточным кодом

Таблица 12: Сообщение MODBUS об ответе на ввод информации

### 9.1.5 Сообщения о возникновении особых ситуациях и коды особых ситуаций

При обычном обмене информацией в режиме запроса и ответа главное устройство посылает запрос на модель MC600, и контроллер принимает запрос без ошибки в передаче информации. Затем MC600 обрабатывает данные в обычном порядке в пределах допустимого тайм-аута главного устройства и возвращает стандартный ответ главному устройству. Нарушение обмена информацией по запросу создает одну из нескольких возможных ситуаций:

1. Если контроллер MC600 не получает запрос по причине ошибки в передаче информации, тогда его ответ не возвращается, и главное устройство, в конечном итоге, обработает состояние тайм-аута для этого запроса.
2. Если контроллер MC600 получает запрос, но обнаруживает ошибку в передаче информации (КЦИК, и т.д.), тогда ответ контроллер MC600 не возвращается, и главное устройство, в конечном итоге, обработает состояние тайм-аута для этого запроса.
3. Если контроллер MC600 получает запрос без ошибки в передаче информации, но не может обработать и вернуть ответ главному устройству в пределах установленного тайм-аута главного устройства, тогда ответ MC600 не возвращается. В конечном итоге главное устройство обработает состояние тайм-аута для этого запроса. Во избежание появления этого состояния тайм-аут главного устройства должен быть установлен на 200 миллисекунд или больше, тогда как максимальное время срабатывания MC600 составляет 200 миллисекунд.
4. Если контроллер MC600 принимает запрос без ошибки в передаче информации, но не может его обработать из-за ошибки в запросе, то MC600 возвратит сообщение о возникновении особой ситуации, сообщая главному устройству об ошибке. В приведенной ниже таблице показана структура сообщения о возникновении особой ситуации. Различные коды особых ситуаций указывают на соответствующие типы ошибок в запросах.

<u>Байт</u>	<u>MODBUS</u>	<u>Диапазон</u>
1 <sup>ый</sup>	Подчинённый адрес	1-247* (Десятичный)
2 <sup>ой</sup>	Код функции	83h или 86h
3 <sup>ий</sup>	Код особой ситуации (см.	01 – 06
4 <sup>ый</sup>	<b>Error! Reference source not</b>	00-FFh
5 <sup>ый</sup>	<b>found.</b> )	00-FFh
	КЦИК низк. ур.**	
	КЦИК выс. ур.**	

Таблица 13: Сообщение MODBUS о возникновении особой ситуации

**ПРИМЕЧАНИЯ:** Нулевой (0) адрес сохраняется для режима широковещательной передачи и не поддерживается.  
 \*\*КЦИК = контроль циклическим избыточным кодом

### 9.1.5.1 Поле данных кода особой ситуации:

При обычном ответе MC600 возвращает данные вместе с информацией о состоянии в поле данных, в которое был подан запрос от главного устройства. При ответе в особой ситуации MC600 возвращает код особой ситуации в поле данных, которое описывает состояние MC600, послужившее причиной особой ситуации. В приведенной ниже таблице перечислены коды особых ситуаций, поддерживаемые MC600:

Код	Имя	Описание
01	Запрещённая функция	Код режима работы, полученный при запросе, не является разрешённым действием для MC600.
02	Запрещённый адрес данных	Адрес данных (регистра), полученный при запросе, не является разрешённым адресом для MC600.
03	Запрещённое значение данных	Значение, содержащееся в поле данных запроса, не является разрешённым значением для MC600.
04	Отказ подчинённого устройства	Произошла неисправимая ошибка при попытке MC600 выполнить запрашиваемое действие.
05	Подтверждение приёма	MC600 принял запрос и обрабатывает его, но для этого потребуется долгое время. Этот ответ возвращается для предотвращения появления ошибки тайм-аута в главном устройстве.
06	Устройство занято	MC600 обрабатывает команду длительной программы. Главное устройство должно повторно передать сообщение позже, когда подчинённое устройство освободится.

**Таблица 14: Коды особых ситуаций MODBUS**

## 9.2 Сводка регистров MODBUS контроллера MC600

В приведенной ниже таблице сведено содержание регистров MODBUS контроллера MC600. После таблицы приводится более подробное описание регистров. Каждому регистру выделяется 16 бит (два байта) памяти; вместе с тем большинство регистров используют только младший байт (биты 1-8).

Главный адрес входа/выхода (десятичный)	Адрес регистра (шестнадцатеричный)	Функция	Тип данных	Диапазон данных	Доступ
40001	<b>0000h</b>	Не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40002	0001h	Режим работы устройства	Числовое значение	00-01h	Считывание
40003	0002h	Состояние устройства	С побитовым отображением	8 бит	Считывание
40004	0003h	Состояние калибровки	Числовое значение	00-0Ch	Чтение/запись
40005	<b>0004h</b>	Тип модели	Числовое значение	600 (десятичный)	Считывание
40006	0005h	Версия ПО платы управления	ASCII	Один символ	Считывание
40007	0006h	Версия ПО ЖК-индикации	ASCII	Один символ	Считывание
40008	0007h	Температура	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40009	0008h	Максимальная температура	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40010	0009h	Минимальная температура	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40011	<b>000Ah</b>	Принятие/сброс	Числовое значение	1 или 2	Запись
40012	0008h	Не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40015	000Eh	Не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40016	000Fh	Адрес Mod1	Числовое значение	1-247 (1-F7h)	Чтение/запись
40017	0010h	Скорость передачи в бодах Mod1	Числовое значение	24, 48, 96, 192 (18h, 30h, 60h, C0h)	Чтение/запись
40018	0011h	Формат Mod1	Числовое значение	0, 1, 2 или 3	Чтение/запись
40019	0012h	Адрес Mod2	Числовое значение	1-247 (десятичный)	Чтение/запись
40020	0013h	Скорость передачи в бодах Mod2	Числовое значение	24, 48, 96, 192 (18h, 30h, 60h, C0h)	Чтение/запись
40021	0014h	Формат Mod2	Числовое значение	0, 1, 2 или 3	Чтение/запись
40022-40032	0015h-0019h	Не используется	не прим.	не прим.	не прим.

Главный адрес входа/выхода (десятичный)	Адрес регистра (шестнадцатеричный)	Функция	Тип данных	Диапазон данных	Доступ
40033	0020h	Общее число полученных ошибок Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40034	0021h	Ошибки адреса MODBUS Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40035	0022h	Ошибки кода режима работы Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40036	0023h	Ошибки начального адреса Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40037	0024h	Ошибки количества регистров Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40038	0025h	Ошибки RXD КЦИК Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40039	0026h	Разнесение по времени Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40040	0027h	Ошибки кадрирования Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40041	0028h	Ошибки четности Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40042	0029h	Ошибки шумов Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40043	002Ah	Ошибки прерывания интерфейса последовательной связи Mod1	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40044	002Bh	Ошибки режима очистки Mod1	Числовое значение	1 бит	Запись
40045-40048	002Ch-002Fh	Не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40049	0030h	Общее число полученных ошибок Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40050	0031h	Ошибки адреса MODBUS Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40051	0032h	Ошибки кода режима работы Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40052	0033h	Ошибки начального адреса Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40053	0034h	Ошибки количества регистров Mod2.	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40054	0035h	Ошибки RXD КЦИК Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40055	0036h	Разнесение по времени Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40056	0037h	Ошибки кадрирования Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40057	0038h	Ошибки четности Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание

Главный адрес входа/выхода (десятичный)	Адрес регистра (шестнадцатеричный)	Функция	Тип данных	Диапазон данных	Доступ
40058	0039h	Ошибки шумов Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40059	003Ah	Ошибки прерывания интерфейса последовательной связи Mod2	Числовое значение	8 бит, 00-FFh	Считывание
40060	003Bh	Ошибки сброса коммуникации Mod2	Числовое значение	1 бит	Запись
40061-40064	003Ch-003Fh	Не используется			не прим.
40065	0040h	Режим работы канала 1	Числовое значение	8 бит, 00-0Fh	Чтение/запись
40066	0041h	Тип сенсора канала 1	Числовое значение	8 бит, 00-22h	Чтение/запись
40067	0042h	Полная шкала сенсора канала 1	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40068	0043h	Значение сенсора канала 1	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40069	0044h	Настройка высокого уровня сигнализации канала 1	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40070	0045h	Настройка низкого уровня сигнализации канала 1	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40071	0046h	Настройка предупреждения канала 1	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40072	0047h	Состояние сигнализации канала 1	С побитовым отображением	8 бит	Считывание
40073	0048h	Срок службы канала 1	Числовое значение	0-100% (00h-64h)	Чтение/запись
40074	0049h	Точка калибровки канала 1	Числовое значение	25-95% full-scale (19h-5Fh)	Read/Write
40075	004Ah	Режим работы сигнализации канала 1	Числовое значение	8 бит	Чтение/запись
40076-40080	400Bh-004Fh	Канал 1 не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40081	0050h	Режим работы канала 2	Числовое значение	8 бит, 00-0Fh	Чтение/запись
40082	0051h	Тип сенсора канала 2	Числовое значение	8 бит, 00-22h	Чтение/запись
40083	0052h	Полная шкала сенсора канала 2	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40084	0053h	Значение сенсора канала 2	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание



Главный адрес входа/выхода (десятичный)	Адрес регистра (шестнадцатеричный)	Функция	Тип данных	Диапазон данных	Доступ
40085	0054h	Настройка высокого уровня сигнализации канала 2	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40086	0055h	Настройка низкого уровня сигнализации канала 2	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40087	0056h	Настройка предупреждения канала 2	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40088	0057h	Состояние сигнализации канала 2	С побитовым отображением	8 бит	Считывание
40089	0058h	Срок службы канала 2	Числовое значение	0-100% (00h-64h)	Чтение/запись
40090	0059h	Точка калибровки канала 2	Числовое значение	25-95% полной шкалы (19h-5Fh)	Чтение/запись
40091	005Ah	Режим работы сигнализации канала 2	Числовое значение	8 бит	Чтение/запись
40092-40096	005Bh-005Fh	Не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40097	0060h	Режим работы канала 3	Числовое значение	8 бит, 00-0Fh	Чтение/запись
40098	0061h	Тип сенсора канала 3	Числовое значение	8 бит, 00-22h	Чтение/запись
40099	0062h	Полная шкала сенсора канала 3	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40100	0063h	Значение сенсора канала 3	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40101	0064h	Настройка высокого уровня сигнализации канала 3	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40102	0065h	Настройка низкого уровня сигнализации канала 3	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40103	0066h	Настройка предупреждения канала 3	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40104	0067h	Состояние сигнализации канала 3	С побитовым отображением	8 бит	Считывание
40105	0068h	Срок службы сенсора канала 3	Числовое значение	0-100% (00h-64h)	Чтение/запись
40106	0069h	Точка калибровки канала 3	Числовое значение	25-95% полной шкалы (19h-5Fh)	Чтение/запись

Главный адрес входа/выхода (десятичный)	Адрес регистра (шестнадцатеричный)	Функция	Тип данных	Диапазон данных	Доступ
40107	006Ah	Режим работы сигнализации канала 3	Числовое значение	8 бит	Чтение/запись
40108-40112	006Bh-006Fh	Не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40113	0070h	Режим работы канала 4	Числовое значение	8 бит, 00-0Fh	Чтение/запись
40114	0071h	Тип сенсора канала 4	Числовое значение	8 бит, 00-22h	Чтение/запись
40115	0072h	Полная шкала сенсора канала 4	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40116	0073h	Значение сенсора канала 4	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40117	0074h	Настройка высокого уровня сигнализации канала 4	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40118	0075h	Настройка низкого уровня сигнализации канала 4	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40119	0076h	Настройка предупреждения канала 4	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40120	0077h	Состояние сигнализации канала 4	С побитовым отображением	8 бит	Считывание
40121	0078h	Срок службы сенсора канала 4	Числовое значение	0-100% (00h-64h)	Чтение/запись
40122	0079h	Точка калибровки канала 4	Числовое значение	25-95% полной шкалы (19h-5Fh)	Чтение/запись
40123	007Ah	Режим работы сигнализации канала 4	Числовое значение	8 бит	Чтение/запись
40124-40128	007Bh-007Fh	Канал 4 не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40129	0080h	Режим работы канала 5	Числовое значение	8 бит, 00-0Fh	Чтение/запись
40130	0081h	Тип сенсора канала 5	Числовое значение	8 бит, 00-22h	Чтение/запись
40131	0082h	Полная шкала сенсора канала 5	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40132	0083h	Значение сенсора 5	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40133	0084h	Настройка высокого уровня сигнализации канала 5	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись

Главный адрес входа/выхода (десятичный)	Адрес регистра (шестнадцатеричный)	Функция	Тип данных	Диапазон данных	Доступ
40134	0085h	Настройка низкого уровня сигнализации канала 5	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40135	0086h	Настройка предупреждения 5	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40136	0087h	Состояние сигнализации 5	С побитовым отображением	8 бит	Считывание
40137	0088h	Срок службы 5	Числовое значение	0-100% (00h-64h)	Чтение/запись
40138	0089h	Точка калибровки канала 5	Числовое значение	25-95% полной шкалы (19h-5Fh)	Чтение/запись
40139	008Ah	Режим работы канала 5	Числовое значение	8 бит	Чтение/запись
40140-40144	008Bh-008Fh	Канал 5 не используется	не прим.	не прим.	не прим.
40145	0090h	Режим работы канала 6	Числовое значение	8 бит, 00-0Fh	Чтение/запись
40146	0091h	Тип сенсора канала 6	Числовое значение	8 бит, 00-22h	Чтение/запись
40147	0092h	Полная шкала сенсора канала 6	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40148	0093h	Значение сенсора канала 6	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Считывание
40149	0094h	Настройка высокого уровня сигнализации канала 6	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40150	0095h	Настройка низкого уровня сигнализации канала 6	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40151	0096h	Настройка предупреждения канала 6	Числовое значение (масштаб.)	16 бит	Чтение/запись
40152	0097h	Состояние сигнализации канала 6	С побитовым отображением	8 бит	Считывание
40153	0098h	Срок службы канала 6	Числовое значение	0-100% (00h-64h)	Чтение/запись
40154	0099h	Точка калибровки канала 6	Числовое значение	25-95% полной шкалы (19h-5Fh)	Чтение/запись
40155	009Ah	Режим работы сигнализации канала 6	Числовое значение	8 бит	Чтение/запись
40156-40160	009Bh-009Fh	Канал 6 не используется	не прим.	не прим.	не прим.

**Таблица 15: Сводка регистров MODBUS контроллера MC600**

## 9.3 Подробная информация по регистрам MODBUS контроллера MC600

### 9.3.1 Режим работы MC600 (0001h, только для чтения)

Считывание отображает текущий режим работы устройства MC600. Отображаемое значение равно 0 или 1,0 и указывает на запуск устройства; 1 указывает на нормальный режим работы устройств (с учетом состояний неисправности).

### 9.3.2 Состояние ошибки устройства (0002h, только для чтения)

Этот регистр выдает ошибки состояния нескольких типов. Подача команды считывания на данный регистр приводит к возврату текущего состояния, представляемого активным(и) битом(ами). В приведенной ниже таблице показано состояние, определяемое первыми пятью битами данного регистра. Для определенного ряда битов состояния ошибки максимальное значение для регистра может меняться в диапазоне от 0-0x1F. **Значение "0" указывает на отсутствие ошибки текущего состояния.**

Бит	8	7	6	5	4	3	2	1
Состояние ошибки	не прим.	не прим.	не прим.	Неисправность на линии низкого уровня	Сбой ОЗУ	Ошибка контрольной суммы программы	Ошибка контрольной суммы ЭСПЗУ	Неисправность коммуникации с ЖК-дисплеем
Значение в бите	80 шестн. 128 десят.	40 шестн. 64 десят.	20 шестн. 32 десят.	10 шестн. 16 десят.	8 шестн. 8 десят.	4 шестн. 4 десят.	2 шестн. 2 десят.	1 шестн. 1 десят.
Доступ только для чтения	Считывание	Считывание	Считывание	Считывание	Считывание	Считывание	Считывание	Считывание

Таблица 16: Побитовое отображение состояния ошибки устройства (только младший байт)

### 9.3.3 Состояние в режиме калибровки и проверки калибровки (0003h, чтение/запись)

Этот регистр возвращает состояние канала в режиме калибровки, обозначая его значением в младшем байте регистра, от 1 до 12 в десятичном формате. Состояния, обозначаемые значениями регистра, меняются в зависимости от того, какой тип сенсора или прибора на 4-20 мА (и соответствующей платы формирования сигналов) занят в режиме калибровки. Используется только младший байт.

Могут записываться только три значения регистра, обозначенные звездочкой (\*) в приведенной ниже таблице; большинство состояний доступно только для чтения. В приведенной ниже таблице показаны сообщения на ЖК-дисплее, соответствующие этим состояниям. Информация о состоянии, которая на самом деле не появляется на ЖК-дисплее канала, показана в скобках.

приведенной ниже таблице показаны сообщения на ЖК-дисплее, соответствующие этим состояниям. Информация о состоянии, которая на самом деле не появляется на ЖК-дисплее канала, показана в скобках.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В одно время только один канал MC600 может находиться в режиме калибровки; значение регистра "0" указывает на то, что ни один из каналов не находится в режиме калибровки.

---

#### **9.3.4 Тип модели (0004h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает тип модели MC600 как 258h, что составляет 600 в десятичной системе счисления. Используется только младший байт регистра.

#### **9.3.5 Версия аппаратного ПО платы управления (0005h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает версию аппаратного ПО платы управления в виде символа ASCII, например 41h для версии А. Используется только младший байт регистра.

#### **9.3.6 Версия аппаратного ПО платы ЖК-индикации (0006h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает версию аппаратного ПО платы ЖК-индикации в виде символа ASCII, например 41h для версии А. Используется только младший байт регистра.

#### **9.3.7 Температура (0007h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число, выражающее текущую температуру MC600 в градусах по шкале Цельсия со сдвигом на 55° C (в десятичной системе счисления). К примеру, если возвращается 50h (80 в десятичной системе счисления), это означает температуру 25° C ( $80^{\circ} C - 55^{\circ} C = 25^{\circ} C$ ).

#### **9.3.8 Максимальная температура (0008h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число, выражающее максимальную температуру MC600 в градусах по шкале Цельсия со сдвигом на 55° C (в десятичной системе счисления). К примеру, если возвращается 60h (96 в десятичной системе счисления), это означает температуру 41° C ( $96^{\circ} C - 55^{\circ} C = 41^{\circ} C$ ).

#### **9.3.9 Минимальная температура (0009h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число, выражающее минимальную температуру MC600 в градусах по шкале Цельсия со сдвигом на 55° C (в десятичной системе счисления). К примеру, если возвращается 30h (48 в десятичной системе счисления), то означает температуру -7° C ( $48^{\circ} C - 55^{\circ} C = -7^{\circ} C$ ).

#### **9.3.10 Принятие/сброс (000Ah, только для записи)**

Этот регистр дублирует функции передней панели, функции кнопок Accept/Reset. Если ввести число 1, то выполнится функция Принятия. Если ввести число 2, то выполнится функция Сброса.

#### **9.3.11 Адрес канала 1 шины MODBUS (000Fh, чтение/запись)**

Этот регистр возвращает и в нем также может быть установлен адрес канала 1 шины MODBUS контроллера MC600. Настройкой по умолчанию является 1, а диапазоном допустимых адресов является 1-247 (в десятичной системе счисления) или 01-FBh.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если один и тот же порт устройства MODBUS подсоединен к обоим каналам шины MODBUS контроллера MC600, то адреса каналов 1 и 2 шины MODBUS должны быть одинаковы. Если к каждому из каналов подсоединен свой порт, то адреса устройства по каналам 1 и 2 могут быть одинаковы.

Значение в бите регистра (Dec/Hex)	Каталитический углеводородный сенсор Состояние калибровки	Сероводородный МОП-сенсор Состояние калибровки	TS420 (кислород) Состояние калибровки	Прибор на 4-20 мА Состояние калибровки	TS4000-02 Состояние калибровки
0	Ни один канал MC600 не задействован в режиме калибровки и режиме проверки калибровки				
1	Срок службы = n Обнуление	Срок службы = n Обнуление	4-20Crd Интервал	4-20 Crd Обнуление	4-20 Crd Интервал
2	(Возврат к нулю)	Подача газа	Отсоединение элемента	4-20 Crd Span ?: (ожидание)	не прим.
3	Подача газа	Подача газа	Обнуление 4-20 Crd	Подача 12 мА:*	Обнуление 4-20 Crd
4	Подача газа	(Смачивание газа)	Замена элемента	Интервал 4-20 Crd	не прим.
5	(Смачивание газа)	(Проверка калибровки интервала)	(Конец калибровки)	Отмена интервала	(Конец калибровки)
6	(Проверка калибровки интервала)	(Интервал)	Сбой калибровки (ошибка)	(Конец калибровки)	Неисправность калибровки (ошибка)
7	(Интервал)	Отвод газа		Неисправность калибровки (ошибка)	
8	Отвод газа	(Конец калибровки)			
9	(Конец калибровки)	Сбой калибровки (ошибка)			
10/Ah	Сбой калибровки (ошибка)	(Прерывание*)			
11/Bh	Прерывание калибровки (прерывание*)	Прерывание калибровки (индикация прерывания)			
12/Ch	(Индикация прерывания)				

\* Только три состояния, отмеченные в конце звездочкой (\*), ориентированы на работу с командами записи. Остальные состояния ориентированы на считывание. Только для информационных целей. Информация о состоянии, которая на самом деле не появляется на ЖК-дисплее канала, показана в скобках.

**Таблица 17: Режимы калибровки и проверки калибровки**

**9.3.12 Скорость передачи данных в бодах по каналу 1 шины MODBUS (0010h, чтение/запись)**

Этот регистр возвращает и в нем также может быть установлена скорость передачи данных в бодах по каналу 1 шины MODBUS контроллера MC600. Настройкой по умолчанию является 19 200 бод. Перечень всех возможных настроек таков:

Скорость передачи данных в бодах	Значение регистра (шестн. и десят.)
2400 бод	18h (24 десятичн.)
4800 бод	30h (48 десятичн.)
9600 бод	60h (96 десятичн.)
19200 бод	C0h (192 десятичн.)

**Таблица 18: Скорость передачи данных в бодах по каналу 1 шины MODBUS**

**9.3.13 Формат данных для канала 1 шины MODBUS (0011h, чтение/запись)**

Этот регистр возвращает и в нем также может быть установлен формат данных для канала 1 шины MODBUS контроллера MC600. Настройкой по умолчанию является 8 информационных бит, без контроля четности и с 1 стоповым битом. Перечень всех возможных настроек таков:

Формат данных (информационные биты – проверка четности – стоповые биты)	Значение регистра
8-N-1	0
8-N-2	1
8-Ч-1	2
8-0-1	3

**Таблица 19: Форматы данных для канала 1 шины MODBUS**

**9.3.14 Адрес канала 2 шины MODBUS (0012h, чтение/запись)**

Этот регистр возвращает и также может быть установлен на адрес канала 2 шины MODBUS контроллера MC600. Настройкой по умолчанию является 2, а диапазоном допустимых адресов является 1-247 (в десятичной системе счисления) или 01-FBh.

**9.3.15 Скорость передачи данных в бодах по каналу 2 шины MODBUS (0013h, чтение/запись)**

Этот регистр возвращает и в нем также может быть установлена скорость передачи данных в бодах по каналу 2 шины MODBUS контроллера MC600. Настройкой по умолчанию является 19 200 бод. Перечень всех возможных настроек таков:

Скорость передачи данных в бодах	Значение регистра (шестн. и десят.)
2400 бод	18h (24 десятичн.)
4800 бод	30h (48 десятичн.)
9600 бод	60h (96 десятичн.)
19200 бод	C0h (192 десятичн.)

**Таблица 20: Скорость передачи данных в бодах по каналу 2 шины MODBUS**

**9.3.16 Формат данных для канала 2 шины MODBUS (0014h, чтение/запись)**

Этот регистр возвращает и в нем также может быть установлен формат данных для канала 2 шины MODBUS контроллера MC600. Настройкой по умолчанию является 8 информационных бит, без контроля четности и с 1 стоповым битом. Перечень настроек таков:

Формат данных (информационные биты – проверка четности – стоповые биты)	Значение регистра
8-N-1	0
8-N-2	1
8-Ч-1	2
8-0-1	3

**Таблица 21: Форматы данных для канала 2 шины MODBUS**

**9.3.17 Общая сумма полученных ошибок по каналу 1 шины MODBUS (0020h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает общую сумму всех полученных ошибок по каналу 1 шины MODBUS; объединяются все типы ошибок в передаче информации, отдельно показываемые в регистрах с 0021h по 002Ah. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

Записью в регистр 002Bh можно перезапустить счетчики для этого регистра и всех ошибок в передаче информации по каналу 1 (см. Раздел 9.3.28)

**9.3.18 Ошибки адреса на канале 1 шины MODBUS (0021h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod1, в которых указан неверный адрес устройства (не соответствующий адресу устройства на канале 1 шины MODBUS контроллера MC600). Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если один и тот же порт устройства MODBUS подсоединен к обоим каналам шины MODBUS контроллера MC600, то по каналам 1 и 2 могут возникать ошибки дублирования адреса.

---

**9.3.19 Ошибки кода режима работы канала 1 шины MODBUS (0022h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod1, которые содержат код неподдерживаемого режима работы (не равный 03h или 06h). Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.20 Ошибки начального адреса на канале 1 шины MODBUS (0023h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod1, в которых указаны неверные адреса регистра. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.21 Ошибки количества регистров на канале 1 шины MODBUS (0024h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений с запросами на считывание, полученных Mod1, в которых указано неверное количество регистров. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.22 Ошибки RXD КЦИК на канале 1 шины MODBUS (0025h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod1, которые содержат недопустимый КЦИК (либо высокого, либо низкого уровня). Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.23 Ошибки побайтового разнесения по времени на канале 1 шины MODBUS (0026h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod1, которые содержат некорректную задержку по времени между байтами, превышающую более в 1,5 раза задержку по времени между символами. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.24 Ошибки кадрирования на канале 1 шины MODBUS (0027h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod1, которые имеют некорректную структуру. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.25 Ошибки контроля четности на канале 1 шины MODBUS (0028h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod1, которые имеют некорректную четность сообщений. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.26 Ошибки шума на канале 1 шины MODBUS (0029h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod1, которые имеют ошибки шума. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

### **9.3.27 Ошибки прерывания интерфейса последовательной связи на канале 1 шины MODBUS (002Ah, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod1, с ошибками прерывания, возникшими из-за состояния выхода последовательной связи за допустимые пределы. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

### **9.3.28 Ошибки сброса шины MODBUS на канале 1 (002Bh, только для записи)**

Подача команды записи в этот регистр приведет к сбросу всех счетчиков ошибок в передаче информации и статистических данных по каналу 1 шины MODBUS в 0.

### **9.3.29 Общая сумма полученных ошибок по каналу 2 шины MODBUS (0030h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает общую сумму всех полученных ошибок по каналу 2 шины MODBUS; объединяются все типы ошибок в передаче информации, отдельно показываемые в регистрах с 0031h по 003Ah. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

Записью в регистр 003B можно перезапустить счетчики для этого регистра и всех ошибок в передаче информации по каналу 2 (см. Раздел 9.3.40).

### **9.3.30 Ошибки адреса на канале 2 шины MODBUS (0031h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod2, в которых указан неверный адрес устройства (не соответствующий адресу устройства на канале 2 шины MODBUS контроллера MC600). Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если один и тот же порт устройства MODBUS подсоединен к обоим каналам шины MODBUS контроллера MC600, то по каналам 1 и 2 могут возникать ошибки дублирования адреса.

---

### **9.3.31 Ошибки кода режима работы канала 2 шины MODBUS (0032h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod2, которые содержат код неподдерживаемого режима работы (не равный 03h или 06h). Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

### **9.3.32 Ошибки начального адреса на канале 2 шины MODBUS (0033h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod2, в которых указаны неверные адреса регистра. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

### **9.3.33 Ошибки количества регистров на канале 2 шины MODBUS (0034h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений с запросами на считывание, полученных Mod2, в которых указано неверное количество регистров. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

### **9.3.34 Ошибки RXD КЦИК на канале 2 шины MODBUS (0035h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod2, которые содержат недопустимый КЦИК (либо высокого, либо низкого уровня). Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.35 Ошибки побайтового разнесения по времени на канале 2 шины MODBUS (0036h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число приемлемых сообщений, полученных Mod2, которые содержат некорректную задержку по времени между байтами, превышающую более в 1,5 раза задержку по времени между символами. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.36 Ошибки кадрирования на канале 2 шины MODBUS (0037h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod2, которые имеют некорректную структуру. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

**9.3.37 Ошибки контроля четности на канале 2 шины MODBUS (0038h, только для чтения)**

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod2, которые имеют некорректную четность сообщений. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

### 9.3.38 Ошибки шума на канале 2 шины MODBUS (0039h, только для чтения)

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod2, которые имеют ошибки шума. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

### 9.3.39 Ошибки прерывания интерфейса последовательной связи на канале 2 шины MODBUS (003Ah, только для чтения)

Этот регистр возвращает число сообщений, полученных Mod2, с ошибками прерывания, возникшими из-за состояния выхода последовательной связи за допустимые пределы. Максимальное количество ошибок – 255 (FFh); после достижения 255 счетчик перезапускается.

### 9.3.40 Ошибки сброса шины MODBUS на канале 2 (003Bh, только для записи)

Подача команды записи в этот регистр приведет к сбросу всех счетчиков ошибок в передаче информации и статистических данных по Mod2 в 0.

### 9.3.41 Режим работы канала (0040h для канала 1, 0050h для канала 2 и т.д.)

Эти шесть регистров обозначают текущий режим работы шести каналов MC600. Управлять режимом работы каналов также можно подачей команд записи в регистры канала.

- подача команды чтения в регистр приведет к возврату значения из диапазона 00-0Fh; каждое значение ассоциируется с определенным режимом работы или состоянием ошибки.
- подача команды записи значения 02h, 05h или 06h в один из регистров режима работы канала приведет к переходу канала в режим эксплуатации, режим калибровки или режим проверки калибровки соответственно.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Перед подачей команды записи для запуска режима калибровки или проверки калибровки внимательно просмотрите инструкции по **Калибровке каталитических углеводородных сенсоров и сероводородных МОП-сенсоров** в Разделе 4.5 и по **Проверке калибровке сенсоров** в Разделе 4.7.

В приведенной ниже таблице представлена сводка числовых значений для данного регистра с описанием их смысла при возврате значения при подаче команд считывания и отправлении значения при подаче команд записи.

значение	Описание значения при считывании	Итоговое значение при записи
00h	Запуск для углеводородных сенсоров (только для каталитических углеводородных сенсоров)	не прим.
01h	Выполняется запуск для углеводородных сенсоров (только для каталитических углеводородных сенсоров)	

значение	Описание значения при считывании	Итоговое значение при записи
02h	<b>Нормальный режим работы</b> ( <i>сенсоров и приборов на 4-20 мА</i> )	Возврат в режим эксплуатации; можно использовать для останова калибровки до подачи газа.
03h	<b>Нерабочее состояние</b> ( <i>незанятый канал</i> )	не прим.
04h	<b>Состояние прибора</b> ( <i>приборов на 4-20 мА</i> ). Показывается при снижении входного тока ниже 4 мА или превышении 20 мА в результате работы под управлением с прибора, например, во время калибровки под управлением с прибора.	
05h	<b>Режим проверки калибровки</b> ( <i>только для сенсоров</i> ). Проверка калибровки под управлением с MC600. Для получения более подробной информации о состоянии MC600 см. страницу 91.	Запуск режима проверки калибровки
06h	<b>Режим калибровки</b> ( <i>сенсоров и приборов на 4-20 мА</i> ). Калибровка под управлением с MC600. Для приборов на 4-20 мА это означает калибровку только ЖК-индикации. Для получения более подробной информации о состоянии MC600 см. страницу 91.	Запуск режима калибровки
07h	<b>Ошибка сенсора</b> ( <i>только для сенсоров</i> )	не прим.
08h	<b>Ошибка периферийного устройства</b> ( <i>только для приборов на 4-20 мА</i> ). Эта ошибка зависит от уровня сигнала и типа прибора. Например, TS400 обозначает неисправность при снижении выходного тока ниже 3,5 мА, S4000 обозначает неисправность при снижении выходного тока ниже 1,5 мА и т.д.	

<b>значение</b>	<b>Описание значения при считывании</b>	<b>Итоговое значение при записи</b>
<b>09h</b>	<b>Сброс неисправностей канала</b> ( <i>сенсоров и приборов на 4-20 мА</i> ) Внутреннее состояние, используемое для сброса неисправностей, возникающих на определенном канале.	
<b>0Ah</b>	<b>Недопустимая плата</b> ( <i>для сенсоров и приборов на 4-20 мА</i> ) Плата в гнезде, но не опознается как относящаяся к одной из трех допустимых типовых плат.	
<b>0Bh</b>	<b>Новая плата</b> ( <i>для сенсоров и приборов на 4-20 мА</i> ) Плата в гнезде и опознана, но канал не настроен.	
<b>0Ch</b>	<b>Плата извлечена</b> ( <i>для сенсоров и приборов на 4-20 мА</i> ) В гнезде нет платы, но канал не настроен.	
<b>0Dh</b>	<b>Необходима калибровка</b> ( <i>только для сенсоров</i> ).	
<b>0Eh</b>	<b>Ошибка калибровки</b> ( <i>сенсоров и приборов на 4-20 мА</i> )	
<b>0Fh</b>	<b>Канал не занят</b> ( <i>для сенсоров и приборов на 4-20 мА</i> ) В гнезде нет платы и канал не настроен.	

**Таблица 22: Описание режима работы канала**

### 9.3.42 Тип устройства (0041h для канала 1, 0051h для канала 2 и т.д.)

Эти регистры предназначены для чтения/записи. Подача команды считывания на регистр “Тип сенсора” выбранных каналов приводит к возврату типа заданного для канала и используемого в данный момент сенсора. Подача команды считывания на регистр “Тип сенсора” выбранных каналов приводит к конфигурированию выбранного канала под новую установленную плату формирования сигналов и/или новый сенсор.

Сразу после подачи команды записи контрольные точки сигнализации устанавливаются на уровне настроек по умолчанию для заданного сенсора (30%, 45% и 60% полной шкалы сенсора в качестве контрольных точек предупреждения, низкого уровня сигнализации, высокого уровня сигнализации соответственно). В таблице 23 перечислены значения регистра “Тип сенсора” для четырех каталитических углеводородных сенсоров и сероводородных МОП-сенсоров. В Таблице 24 перечислены значения регистра для совместимых приборов на 4-20 мА.

Значение регистра	Тип сероводородного МОП-сенсора (платы сероводородного МОП-сенсора)	Тип каталитического углеводородного сенсора (платы каталитического углеводородного сенсора)
00h	HC	0-100% LEL
01h	20 ppm	
02h	50 ppm	
03h	100 ppm	

**Таблица 23: Типы сенсоров (каталитических углеводородных и сероводородных МОП-сенсоров)**

Значение регистра	Прибор на 4-20 мА	Значение регистра	Прибор на 4-20 мА	Значение регистра	Прибор на 4-20 мА
04h	TS400 – CLO <sub>2</sub> , 3	17h	S4100C, 0-100% LEL	28h	TS4000 – CO 500 ppm
05h	TS400 – CL <sub>2</sub> , 10	18h	S4100T, 20 ppm	29h	TS4000 – CL <sub>2</sub> , 10 ppm
06h	TS400 – CO, 100	19h	S4100T, 50 ppm	2Ah	TS4000 – CL <sub>2</sub> , 20 ppm
07h	TS400 – CO, 500	1Ah	S4100T, 100 ppm	2Bh	TS4000 – CLO <sub>2</sub> , 3 ppm
08h	TS400 – HCL, 20	1Bh	S104, 0-100% LEL	2Ch	TS4000 – HCL, 20 ppm
09h	TS400 – NO, 100	1Ch	S106A, 0-100% LEL	2Dh	TS4000 – NO, 100 ppm
0Ah	TS400 – NO <sub>2</sub> , 20	1Dh	S214, 20 ppm	2Eh	TS4000 – NO <sub>2</sub> 20 ppm
0Bh	TS400 – SO <sub>2</sub> , 20	1Eh	S214, 50 ppm	2Fh	TS4000 – O <sub>2</sub> , 25% v/v
0Ch	TS400 – O <sub>3</sub> , 1 ppm	1Fh	S214, 100 ppm	30h	TS4000 – O <sub>3</sub> , 1 ppm
0Dh	TS420 – O <sub>2</sub> , 25% v/v	20h	S216A, 20 ppm	31h	TS4000 – SO <sub>2</sub> , 20 ppm

Значение регистра	Прибор на 4-20 мА	Значение регистра	Прибор на 4-20 мА	Значение регистра	Прибор на 4-20 мА
0Eh	IR2100, 0-100% LEL	21h	S216A, 50 ppm	32h	IR5000 – Methane, 5000
0Fh	IR2100, 0-100% v/v	22h	S216A, 100 ppm	33h	IR5000 – Methane, 5% LEL
12h	IR7000, 0-5000 ppm	23h	TS400 – NH <sub>3</sub> 50 ppm	34h	IR5000 – Propane, 2000
13h	S4000C, 0-100%	24h	TS400 – NH <sub>3</sub> , 100	35h	IR5000 – Propane, 1% LEL
14h	S4000T, 20 ppm	25h	TS4000 - NH <sub>3</sub> 50 ppm	36h	TS4000 H <sub>2</sub> S, 100 ppm
15h	S4000T, 50 ppm	26h	TS4000 - NH <sub>3</sub> 100	37h	TS400 H <sub>2</sub> S, 100 ppm
16h	S4000T, 100 ppm	27h	TS4000 – CO 100		

**Таблица 24: Типы приборов (приборов на 4-20 мА)**

---

**9.3.43 Полная шкала сенсора (только для чтения, 0042h для канала 1, 0052h для канала 2 и т.д.)**

Эти регистры предназначены только для чтения. Подача команды считывания в один из регистров канала приводит к возврату пересчитанного 16-битного значения (от 0000h до FFFFh), которое необходимо конвертировать в действительное значение полной шкалы для установленного типового сенсора по следующей формуле:

**Действительное значение** = [(Возвращенное пересчитанное значение, конвертированное в десятичную систему счисления – 12500)] / 10  
(например, возвращенное значение 32C8h обозначает значение 50,0 по полной шкале)

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Единица измерения значения полной шкалы зависит от типа сенсора или прибора, установленного в канале; ppm (ч/млн) для сероводородных МОП-сенсоров или приборов измерения токсичных газов, %LEL (НПВ) для каталитических углеводородных сенсоров и приборов, %v/v для кислородных и некоторых углеводородных приборов.

---

**9.3.44 Значение сенсора (только для чтения, 0043h для канала 1, 0053h для канала 2 и т.д.)**

Эти регистры предназначены только для чтения. Подача команды считывания в один из регистров канала приводит к возврату пересчитанного 16-битного значения (от 0000h до FFFFh), которое необходимо конвертировать в действительное значение сенсора по следующей формуле:

**Действительное значение** = [(Возвращенное пересчитанное значение, конвертированное в десятичную систему счисления – 12500)] / 10  
(например, возвращенное значение 32C8h обозначает значение 50,0 по полной шкале)

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Единица измерения значения сенсора зависит от типа сенсора или прибора, установленного в канале; ч/млн для сероводородных МОП-сенсоров или приборов измерения токсичных газов, % НПВ для каталитических углеводородных сенсоров и приборов, % о/о для кислородных и некоторых углеводородных приборов.

---

### 9.3.45 Контрольная точка высокого уровня сигнализации (чтение/запись, 0044h для канала 1, 0054h для канала 2 и т.д.)

Эти регистры предназначены для чтения/записи. Подача команды считывания в один из регистров канала приводит к возврату пересчитанного 16-битного значения (от 0000h до FFFFh), которое необходимо конвертировать в действительное значение контрольной точки высокого уровня сигнализации по следующей формуле:

**Действительное значение** = [(Возвращенное пересчитанное значение конвертированное в десятичную систему счисления – 12500)] / 10 (например, возвращенное значение 32C8h обозначает значение 50,0 по полной шкале)

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Единица измерения значения контрольной точки зависит от типа сенсора или прибора, установленного в канале; ppm (ч/млн) для сероводородных МОП-сенсоров или приборов измерения токсичных газов, %LEL (НПВ) для каталитических углеводородных сенсоров и приборов, %v/v для кислородных и некоторых углеводородных приборов.

---

Для изменения контрольной точки высокого уровня сигнализации можно подать команду записи. Для определения пересчитанного значения с целью включения его в команду записи возьмите нужное значение контрольной точки в десятичной системе счисления и переведите его в пересчитанное шестнадцатеричное значение для команды записи по следующей формуле:

**[(Действительное десятичное значение n.n) x 10 + 12500]** □ в шестнадцатеричную систему счисления = *пересчитанная величина записи*

К примеру, для получения значения контрольной точки на уровне 25,0 в команду записи в данный регистр необходимо включить шестнадцатеричное значение 31CEh.

### 9.3.46 Контрольная точка низкого уровня сигнализации (чтение/запись, 0045h для канала 1, 0055h для канала 2 и т.д.)

Эти регистры предназначены для чтения/записи. Подача команды считывания в один из регистров канала приводит к возврату пересчитанного 16-битного значения (от 0000h до FFFFh), которое необходимо конвертировать в действительное значение контрольной точки низкого уровня сигнализации по следующей формуле:

**Действительное значение** = [(Возвращенное пересчитанное значение конвертированное в десятичную систему счисления – 12500)] / 10 (например, возвращенное значение 32C8h обозначает значение 50,0 по полной шкале)

Для изменения контрольной точки низкого уровня сигнализации можно подать команду записи. Для определения пересчитанного значения с целью включения его в команду записи возьмите нужное значение контрольной точки в десятичной системе счисления и переведите его в пересчитанное шестнадцатеричное значение для команды записи по следующей формуле:

**[(Действительное десятичное значение n.n) x 10 + 12500]** □ в шестнадцатеричную систему счисления = *пересчитанное величина записи*

К примеру, для получения значения контрольной точки на уровне 25,0 в команду записи в данный регистр необходимо включить шестнадцатеричное значение 31CEh.

### 9.3.47 Контрольная точка предупреждения (чтение/запись, 0046h для канала 1, 0056h для канала 2 и т.д.)

Эти регистры предназначены для чтения/записи. Подача команды считывания в один из регистров канала приводит к возврату пересчитанного 16-битного значения (от 0000h до FFFFh), которое необходимо конвертировать в действительное значение контрольной точки предупреждения по следующей формуле:

**Действительное значение** = [(Возвращенное пересчитанное значение конвертированное в десятичную систему счисления – 12500)] / 10 (например, возвращенное значение 32C8h обозначает значение 50,0 по полной шкале)

Для изменения контрольной точки предупреждения можно подать команду записи. Для определения пересчитанного значения с целью включения его в команду записи возьмите нужное значение контрольной точки в десятичной системе счисления и переведите его в пересчитанное шестнадцатеричное значение для команды записи по следующей формуле:

**[(Действительное десятичное значение  $n.n$ )  $\times$  10 + 12500]** □ в шестнадцатеричную систему счисления = *пересчитанное величина записи*

К примеру, для получения значения контрольной точки на уровне 25,0 в команду записи в данный регистр необходимо включить шестнадцатеричное значение 31CEh.

**9.3.48 Состояние сигнализации (0047h для канала 1, 0057h для канала 2 и т.д.)**

Эти регистры предназначены только для чтения. Младший байт этих регистров возвращает значение с побитовым отображением, которое обозначает состояние сигнализации для выбранного канала. Значения в битах таковы:

Включенный бит	Числовое значение	Уровень сигнализации
не прим.	0	Нет
0	1	Предупреждение
1	2	Низкий уровень сигнализации
2	4	Высокий уровень сигнализации
3	8	Предупреждение принято
4	16	Низкий уровень сигнализации принят
5	32	Высокий уровень сигнализации принят

**Таблица 25: Состояния сигнализации (побитовое отображение)**

#### **9.3.49 Срок службы сенсора (0048h для канала 1, 0058h для канала 2 и т.д.)**

Эти регистры предназначены для чтения/записи. Младший байт возвращает числовое значение, которое обозначает текущее значение срока службы сенсора для выбранного канала, от 0 до 100%; значение показывается в шестнадцатеричном формате (от 00h до 64h). В этот регистр также можно записать значение; обычно это делается для сброса срока службы сенсора на 100% при установке нового сенсора.

#### **9.3.50 Точка калибровки (0049h для канала 1, 0059h для канала 2 и т.д.)**

Эти регистры предназначены для чтения/записи. Они используются только для каналов с платами формирования сигналов для каталитических углеводородных сенсоров. Для канала, сконфигурированного под каталитический углеводородный сенсор, регистры возвращают процентную долю от значения полной шкалы, долю, которая используется в качестве точки калибровки.

Также в регистр для канала, сконфигурированного под каталитический углеводородный сенсор, можно подать команду записи для установки точки калибровки из диапазона 25-95% (от 19h до 5Fh) от полной шкалы для ряда углеводородных газов, отличных от метана.

#### **9.3.51 Режим работы сигнализации (004Ah для канала 1, 005Ah для канала 2 и т.д.)**

Эти регистры предназначены для чтения/записи. Ввод нуля в эти регистры переводит соответствующий канал в режим сигнализации без фиксации состояния. Ввод 1 в эти регистры переводит соответствующий канал в режим сигнализации с фиксацией состояния.

## 10.0 Технические характеристики MC600

### 10.1 Технические характеристики системы

#### 10.1.1 MC600

<b>Совместимость с сенсорами:</b>	Совместим со всеми каталитическими сенсорами горючих газов и сероводными МОП-сенсорами компании Джeneral Мониторс, всеми интеллектуальными приборами измерения горючих газов и H <sub>2</sub> S, IR2100, IR 5000, IR7000, TS4000, TS400 (с любым газом) и прибором TS420 (контроль дефицита кислорода). Подробную информацию по техническим характеристикам сенсоров см. в следующих разделах.
<b>Диапазон показаний:</b>	0-100% LEL (НКПР), 0-5000 ppm (ч/млн), 0-25% v/v, 0-100% v/v
<b>Электрическая классификация:</b>	В основном используется в безопасных средах раздела 2 класса I.
<b>Конфигурация каналов:</b>	От одного до шести каналов с любым сочетанием плат формирования сигналов для каталитических сенсоров горючих газов, сероводородных МОП-сенсоров и приборов на 4-20 мА. Стандартную конфигурацию составляют шесть плат аналогового входа.
<b>Интерфейс передней панели:</b>	<p>Шесть ЖК-дисплеев по дисплею на канал, каждый дисплей с 2-строчной, 8-символьной зоной вывода с подсветкой.</p> <p>Шесть навигационных кнопок (<b>[ACCEPT]</b>, <b>[MODE]</b>, <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b>, <b>[ENTER]</b> и <b>[RESET]</b>) для использования во встроенной системе меню. Одна кнопка <b>[DISPLAY SETUP]</b> для конфигурирования индикации.</p> <p>Четыре читаемые на дневном свете индикатора готовности, сигнализации, предупреждения и неисправности.</p> <p>Светодиодные индикаторы с регулируемой яркостью.</p> <p>Дополнительный динамик на 95 дБ с регулируемым уровнем громкости.</p> <p>Дополнительная дистанционная клавиатура передней панели, подключаемая к ЖК-переключателям.</p>
<b>Сигнализация:</b>	Сигнализация верхнего уровня, сигнализация нижнего уровня и предупреждение на каждом канале.

### 10.1.2 MC600 (продолжение)

Настройки реле:		Для любого реле: состояние “Включено” или “Выключено”, режим “С фиксацией состояния”, “Без фиксации состояния” или “С задержкой по времени” в диапазоне от 1 до 120 минут.
Зонирование и мажоритарная выборка:	и	Программируемое зонирование, от 0 до 3 зон. Одинарное или двойное голосование для 1-3 зон, программируемые реле для 0 зон.
Проверки:		Проверки индикации и плат.
Совместимость стандартами:	со	CSA C22.2 № 142, Process Control Equipment. C22.2 № 94-M91 и C22.2 № 152-M1984. CAN/CSA – C22.2 № 213-M1987 Требования RFI/EMI EN50270, EN55011, EN50081-2 и EN50082-2 с маркировкой CE для тяжелых производственных сред напряженностью 10 В/метр.
Гарантия:		Два года

### 10.1.3 Технические характеристики каталитических сенсоров горючих газов

Тип сенсора:		непрерывно-диффузионный, с низкотемпературным каталитическим шариком
Срок службы сенсора:		Стандартно 3 – 5 лет
Точность:		$\pm 3\%$ НКПР до 50% НКПР либо $\pm 5\%$ НКПР при превышении 51% НКПР
Дрейф нуля:		Менее 5% полной шкалы за год
Время отклика:		Для T50 меньше 10 сек., для T90 меньше 30 сек. со 100% НКПР примененного метана
Диапазон измерений:		0 -100% НКПР
Разрешение дисплеев:		1% НКПР
Превышение диапазона:		На ЖК-дисплее отображается “OR” при показаниях, больших 100% полной шкалы
Стабильность:		Соответствует стандартам EN50054, N50057, CSA, C22.2 № 152 - M1984, ISA S12.13, FM6310 и FM6320
Уровень калибровки:		Устанавливается пользователем приращениями по 1% НКПР в диапазоне от 25 до 95% НКПР
Контрольные точки сигнализации:	точки	Устанавливается пользователем приращениями по 5% полной шкалы (минимум 5%, максимум 60%). Контрольная точка верхнего уровня сигнализации не должна быть ниже контрольной точки нижнего уровня сигнализации. Контрольная точка нижнего уровня сигнализации должна быть ниже контрольной точки верхнего уровня сигнализации и не должна быть ниже контрольной точки предупреждения.

### 10.1.3.1 Электрическая классификация:

КАС (CSA)/FM:	Класс I, Разделы 1 и 2, Группы A, B, C, D и Класс I, Зона 1, Ex d IIB+H <sub>2</sub> , T6.
ATEX:	EExd IIC, II 2 G

### 10.1.4 Технические характеристики сероводородных МОП-сенсоров

Тип сенсора:	Непрерывно-диффузионный, металл-оксид-полупроводниковый (МОП H <sub>2</sub> S).
Срок службы сенсора:	Стандартно 3 – 5 лет
Точность:	± 2 ч/млн. или 10% от примененного газа, в зависимости от того, что больше.
Время срабатывания	При подаче газа полной шкалы на Т50 меньше 1 минуты, если сенсоры с пламегасителями из стальной сетки, и меньше 2 минут с металлокерамическими пламегасителями.
Диапазоны измерений	от 0 до 20 чнм, от 0 до 50 чнм, от 0 до 100 чнм
Разрешение дисплеев	1 ч/млн
Превышение диапазона:	На ЖК-дисплее отображается “OR” при показаниях, больших 100% полной шкалы
Стабильность:	Соответствует части 1 стандарта ISA S92.0.01 от 1998 года и применимым стандартам EN
Уровень калибровки:	50% выбранного диапазона (пользователем не устанавливается)
Контрольные точки сигнализации:	Устанавливается пользователем приращениями по 1 или 5 чнм, в зависимости от диапазона измерения. Контрольная точка верхнего уровня сигнализации не должна быть ниже контрольной точки нижнего уровня сигнализации.

### 10.1.4.1 Электрическая классификация:

КАС (CSA)/FM:	Класс I, Разделы 1 и 2, Группы B, C, D и Класс I, Зона 1, Ex d IIB+H <sub>2</sub> , T6.
ATEX:	EExd IIC, II 2 G

### 10.1.5 Технические характеристики приборов 4-20 мА компании Джeneral Мониторс

Ниже приведен перечень совместимых приборов на 4-20 мА компании Джeneral Мониторс. Полная информация по техническим характеристикам содержится в руководстве по эксплуатации соответствующего прибора компании Джeneral Мониторс. Перечень номеров экземпляров вместе с названиями см. в **Справочной документации** на странице vi.

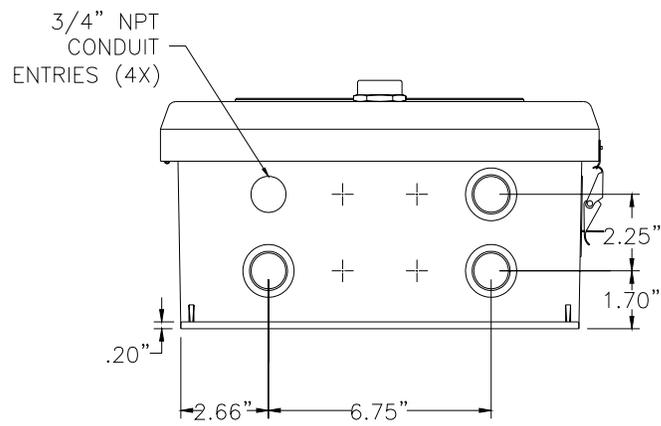
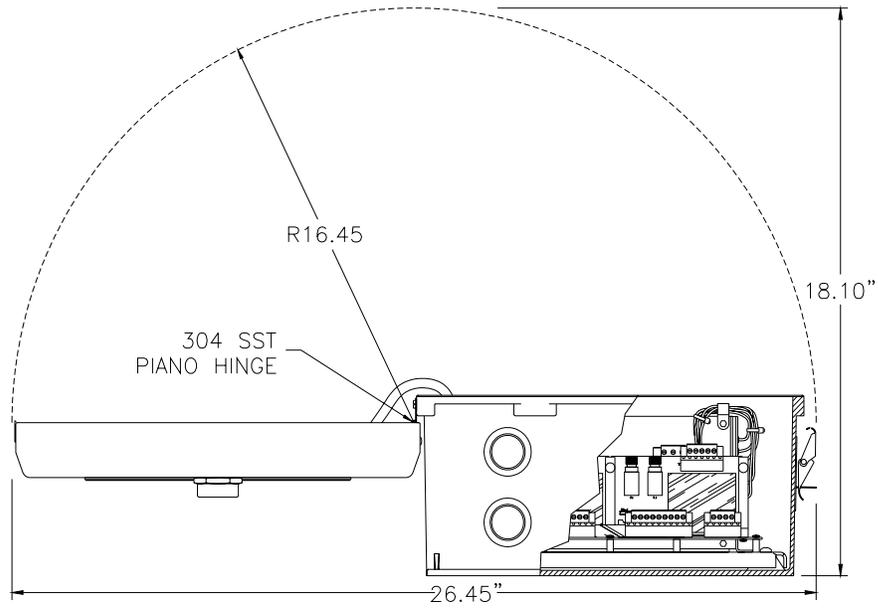
- S4000C/S104/S106A/S4100C – приборы на основе каталитических углеводородных сенсоров
- S4000T/S214/S216A/S4100T – приборы на основе сероводородных МОП-сенсоров
- IR2100 – инфракрасный углеводородный детектор горючих газов
- IR5000 – инфракрасный трассовый детектор углеводородного газа
- IR7000 – диоксид углерода
- TS400 – ряд токсичных газов
- TS420 – кислород
- TS400 – ряд токсичных газов

## 10.2 Механические характеристики

MC600 помещается в шкаф NEMA типа 4X из полиэстерного стеклопластика, стойкого к ультрафиолетовому излучению. Шкаф имеет петли из нержавеющей стали и запираемые замки.

Высота:	15,5 дюйма (395,25 мм)
Ширина:	13,3 дюйма (339,15 мм)
Глубина:	6,70 дюйма (170,85 мм)
Масса:	Стандартная 12,75 фунта; 14,7 фунта с источником электропитания
Монтажные отверстия:	Четыре монтажных отверстия 0,32 дюйма в корпусе
Отверстия для кабелепровода:	Четыре входа 3/4" для кабелепровода (стандартную конфигурацию составляют четыре отверстия, просверливаемые и закрываемые колпачками)





**Рисунок 56: Внешний вид и чертеж с указанием размеров, дверца и основание шкафа**

### 10.3 Требования к условиям окружающей среды

<b>Рабочая температура MC600</b>	Без встроенного источника электропитания: от 4°F до 140°F (от 20°C до + 60°C). С источником электропитания: от 14°F до 140°F (от 10°C до + 60°C).
<b>Температура хранения MC600</b>	Без встроенного источника электропитания: от -40°F до +158°F (от -40°C до +70°C). С источником электропитания: от -4°F до +158°F (от -20°C до +70°C).
<b>Рабочая влажность MC600</b>	Без встроенного источника электропитания: от 0% до 95% относительной влажности, без конденсации. С источником электропитания: от 20% до 90% относительной влажности, без конденсации.
<b>Рабочая температура каталитического сенсора горючих газов</b>	Стандартная температура: от -65°F до +200°F (от -55°C до +93°C). Высокая температура: от -65°F до +400°F (от -55°C до +200°C или до 180°C для Европы)
<b>Рабочая температура сероводородного МОП-сенсора</b>	от -40°F до +195°F (от -40°C до +90°C)
<b>Вибрационные характеристики MC600</b>	Удовлетворяют требованиям к вибрации, описанным в стандарте KAC (CSA), C22.2, № 142, <i>Process Control Equipment</i> .

### 10.4 Электрические характеристики

<b>Требования к источнику электропитания:</b>	24 В постоянного тока номинал, 20-36 В постоянного тока ( <i>стандарт</i> ). 115/230 В переменного тока, 50-60 Гц ( <i>с дополнительным встроенным источником электропитания</i> ).
<b>Требования к кабелю:</b>	3-жильный экранированный кабель. Максимальное расстояние между MC600 и источником электропитания при номинале 24 В постоянного тока (контур 5 Ом):

<b>AWG</b>	<b>ФУТЫ</b>	<b>МЕТРЫ</b>
14	750	225
16	475	145
18	375	115
20	250	75

**Таблица 26: Длина кабеля с напряжением постоянного тока**

Максимальное расстояние между MC600 и каталитическим углеводородным сенсором с сопротивлением провода в один конец 20 Ом (контур 40 Ом):

<b>AWG</b>	<b>ФУТЫ</b>	<b>МЕТРЫ</b>
14	7600	2320
16	4800	1460
18	3000	910
20	1900	580

**Таблица 27: Длина кабеля до каталитического сенсора горючих газов**

Максимальное расстояние между MC600 и сероводородным МОП-сенсором с сопротивлением провода в один конец 10 Ом (контур 20 Ом):

<b>AWG</b>	<b>ФУТЫ</b>	<b>МЕТРЫ</b>
14	3700	1125
16	2400	730
18	1500	460
20	1000	300

**Таблица 28: Длина кабеля до сероводородного МОП-сенсора**

#### **10.4.1 Номинальные характеристики реле**

Одно SPDT реле неисправности. Шесть вспомогательных SPDT реле. Номинал всех реле: 8А при 120/230 В переменного тока либо 8А при 30 В постоянного тока с макс. сопротивлением.

#### **10.4.2 Выходной сигнал RS-485**

Двумованная линия связи Modbus RS-485. Может осуществлять связь с 128 приборами и 247 приборами с повторителями Настраиваемая скорость в бодах может составлять 2400, 4800, 9600 или 19200 бит в секунду.

## **10.5 Одобрено**

Одобрено и маркировано KAC (CSA) и CE (подробную информацию см. на следующей странице).

## Сертификат КАС (CSA)

### **КЛАСС 4828 01 – СИГНАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА – Приборы обнаружения горючих газов**

**- Для опасных участков, класс I, разд. 1 и 2, группы А, В, С и D;**

"MC600": настенный контроллер для обнаружения горючих газов, токсичных газов или дефицита кислорода, (только для стандартных участков), 6-канальный, номинал 24 В постоянного тока при мощности максимум 185 Вт или 115-230 В переменного тока, 50/60 Гц, при мощности максимум 185 Вт; реле номинал 8А при 250 В переменного тока или 8А при 30 В постоянного тока с сопротивлением, корпус типа 4X, с любым сочетанием каналов до 6, в комплект входит:

- Плата формирования сигналов 4-20 мА, номер детали 65101-1, для использования с сертифицированными КАС (CSA) (для опасных участков) детекторами компании Джeneral Мониторс моделей: TS4000, TS400, TS420, IR2100, IR4000, IR5000, IR7000, S4000C, S4000T, S214, S216A, S104, S106A.
- Плата формирования сигналов для сенсоров горючих газов, номер детали 65111-1, для использования с сертифицированными КАС (CSA) (для опасных участков) сенсорами горючих газов компании Джeneral Мониторс: 10001-1, 10001-1R, 10014-1, 10015-1, 10022-1, 10058-1, 10059-1, 10164-1, 11159-1L и 11159-2L.
- Плата формирования сигналов для сероводородных МОП-сенсоров, номер детали 65121-1, для использования с сертифицированными КАС (CSA) (для опасных участков) сероводородными МОП-сенсорами: 50445-1, - 5, - 9; 50448-1, -5, -9; 50454-1, - 5, - 9; 50457-1, - 5, -9; 51457-1L, - 5L, - 9L.

### **КЛАСС 4828 02 – СИГНАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА – Приборы обнаружения токсичных газов**

**- Для опасных участков, класс I, разд. 1 и 2, группы А, В, С и D;**

"MC600": настенный контроллер для обнаружения токсичных газов или дефицита кислорода, (только для стандартных участков), 6-канальный, номинал 24 В постоянного тока при мощности максимум 185 Вт или 115-230 В переменного тока, 50/60 Гц, при мощности максимум 185 Вт; реле номинал 8А при 250 В переменного тока или 8А при 30 В постоянного тока с сопротивлением, корпус типа 4X, с любым сочетанием каналов до 6, в комплект входит:

- Плата формирования сигналов 4-20 мА, номер детали 65101-1, для использования с сертифицированными КАС (CSA) (для опасных участков) детекторами компании Джeneral Мониторс моделей: TS4000, TS400, TS420, IR7000, S4000T, S214, S216A.
- Плата формирования сигналов для сероводородных МОП-сенсоров, номер детали 65121-1, для использования с сертифицированными КАС (CSA) (для опасных участков) сероводородными МОП-сенсорами: 50445-1, - 5, - 9; 50448-1, -5, -9; 50454-1, -5, - 9; 50457-1, - 5, -9; 51457-1L, - 5L, - 9L.

Частью этого сертификата КАС (CSA) является подтверждение того, что дополнительные функции данного прибора обнаружения газа, функции по обмену информацией при работе на максимальной скорости обмена данными не оказывают негативного воздействия на обнаружение газа и режим работы прибора. Вместе с тем данный сертификат КАС (CSA) не включает и не предполагает наличия протокола связи и соответствующих функций, придаваемых программным обеспечением данного прибора или аппаратурой связи или программным обеспечением, подсоединенным к данному прибору.

## 11.0 Сенсоры и вспомогательные устройства

Этот раздел содержит описание каталитических сенсоров горючих газов, каталитических МОП-сенсоров, вспомогательных устройств для сенсоров, модулей обновления и запасных частей, которые можно использовать с моделью MC600.

### 11.1 Каталитические шариковые сенсоры горючих газов

Компания Дженерал Мониторс использует низкотемпературные каталитические шариковые сенсоры для обнаружения наличия горючих газов и паров. Эти газы и пары присутствуют во многих производствах. Каталитические шарики преобразуют горючие газы и пары в тепловую энергию. Это изменение тепловой энергии приводит к изменению электрического сопротивления шарика.

Взяв согласованную пару каталитического и покрашенного шарика, который не реагирует на наличие горючих газов и паров, можно сравнить изменение сопротивления между ними. Окрашенный шарик называется эталонным шариком, а другой шарик – активным (см. рисунок 57).

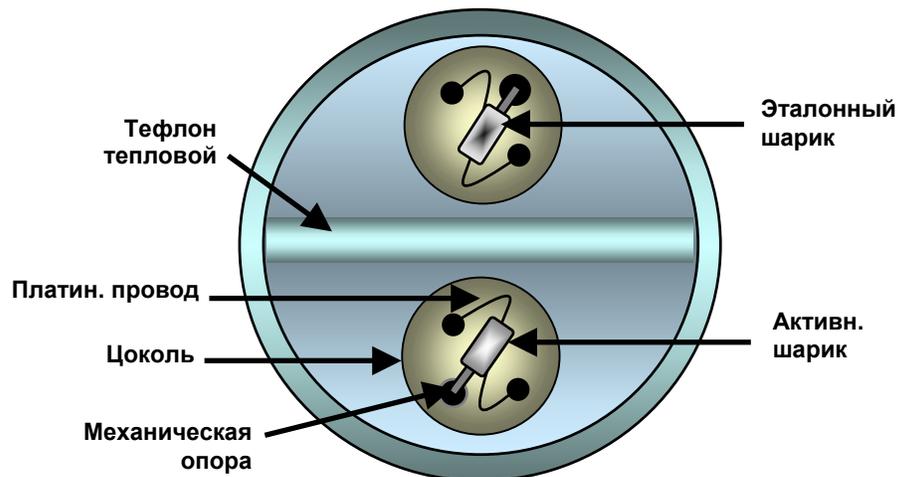


Рисунок 57:

#### Каталитический шариковый сенсор горючих газов

На температуру каталитических шариков также могут влиять факторы внешней среды. Так как шарики представляют собой согласованную пару, они одинаково реагируют на изменения температуры, влажности и давления окружающей среды.

При соединении вместе кончиков каждого каталитического шарика образуется последовательная цепь. На эту цепь подается ток постоянного напряжения. Перепад напряжения на каждом шарике будет тождественным при отсутствии горючих газов и паров. По мере преобразования горючего материала в тепло сопротивление активного шарика возрастает, что делает перепад напряжения на каждом шарике различным. Это различие пропорционально количеству горючего газа или пара, присутствующего на чувствительных элементах (каталитических шариках).

## 11.2 Запасные части и вспомогательные устройства для каталитических сенсоров горючих газов

Чтобы заказать запасные части или вспомогательные устройства, пожалуйста, обращайтесь к ближайшему представителю фирмы Дженерал Мониторс или прямо в фирму Дженерал Мониторс и предоставьте следующую информацию:

- № детали запасной части или вспомогательного устройства;
- описание запасной части или вспомогательного устройства;
- кол-во штук запасной части или вспомогательного устройства.

### 11.2.1 Номера деталей каталитических сенсоров горючих газов

Компания Дженерал Мониторс предлагает множество каталитических сенсоров горючих газов с корпусами и пламегасителями:

10001-1	Широкого применения, алюминиевый корпус, сертифицирован КАС (CSA), FM
10001-1R	Широкого применения, утойчивый к отравлениям, алюминиевый корпус, сертифицирован КАС (CSA), FM
10014-1	Широкого применения, высокотемпературный до 400°F (200°C), алюминиевый корпус, сертифицирован КАС (CSA)
10014-1R	Широкого применения, утойчивый к отравлениям, высокотемпературный до 400°F (200°C), алюминиевый корпус
10015-1	Алюминий, высокотемпературный (до 120°C), сертифицирован КАС (CSA)
10022-1	Алюминий, сертифицирован КАС (CSA), металлокерамический пламегаситель, группа А
10058-1	Широкого применения, корпус из нержавеющей стали, сертифицирован КАС (CSA), FM
10058-1R	Широкого применения, утойчивый к отравлениям, корпус из нержавеющей стали, сертифицирован КАС (CSA), FM
10164-1	Специально для водорода, алюминиевый корпус, сертифицирован КАС (CSA)
10387-4	Сверхутойчивый к отравлениям, алюминиевый корпус
10391-1	Высокотемпературный, для промышленных углеводородов, нержавеющая сталь
11159-1	Нержавеющая сталь, сертифицирован КАС (CSA), АТЕХ, ГОСТ, макс. 120°C, группа А
11159-2	Нержавеющая сталь, сертифицирован КАС (CSA), АТЕХ, ГОСТ, макс. 180°C, группа А
11159-1L	Стандартный, для промышленных углеводородов (модель с проушинами), нержавеющая сталь, АТЕХ, группа А
11159-2L	Высокотемпературный, для промышленных углеводородов (модель с проушинами), нержавеющая сталь, АТЕХ, группа А
11159-3	Сверхутойчивый к отравлениям, АТЕХ, группа А
11159-3L	Сверхутойчивый к отравлениям (модель с проушинами), АТЕХ, группа А

### 11.2.2 Распределительная коробка сенсора

10252	Сертифицированный КАС (CSA) и FM взрывозащищенный корпус
V13-020	Сертифицированный АТЕХ корпус из полиэстера

### 11.2.3 Вспомогательные устройства для сенсоров

10460-3	Устройство дистанционной калибровки TGA-1
10041-1	Воздуховодная монтажная плита
10044-1	Пылезащитный комплект – 1 щиток, 12 заменяемых экранов
10042-1	Заменяемые экраны, в коробке из 12 штук
10395-1	Щиток от брызг в сборе
50060-1	Защитный фильтр от H <sub>2</sub> S
10110-1	Пылезащитное устройство в сборе
1800822	Пылезащитное устройство в сборе, металлокерамическое
10066	Устройство блока потока

### 11.2.4 Калибровочное оборудование

10543-1	3-литровая калибровочная камера и 250 мл шприц
928-700	Кювета для 3-литровой камеры
928-715	Шприц емкостью 250 мл
1400150-M	Портативный продувной калибратор, метан при 50% НКПР
1400150-H	Портативный продувной калибратор, водород при 50% НКПР
1400150-BD	Портативный продувной калибратор, бутadiен при 50% НКПР
1400150-B	Портативный продувной калибратор, бутан при 50% НКПР
1400150-E	Портативный продувной калибратор, этан при 50% НКПР
1400150-PR	Портативный продувной калибратор, пропан при 50% НКПР
1400150-4X	Портативный продувной калибратор, гексан при 50% НКПР
1400155-M	Цилиндр для замены, метан при 50% НКПР
1400155-H	Цилиндр для замены, водород при 50% НКПР
1400155-BD	Цилиндр для замены, бутadiен при 50% НКПР
1400155-B	Цилиндр для замены, бутан при 50% НКПР
1400155-E	Цилиндр для замены, этан при 50% НКПР
1400155-PR	Цилиндр для замены, пропан при 50% НКПР
1400155-4X	Цилиндр для замены, гексан при 50% НКПР
922-009	Манометр с регулятором давления
722-000	Калибровочный колпачок с трубкой

Заправка цилиндров возможна только для метана и водорода. Для других газов необходимо заказывать новые цилиндры.

### 11.3 Сероводородные металл-оксид-полупроводниковые (МОП H<sub>2</sub>S) сенсоры

Фирма Джeneral Мониторс использует в сенсоре запатентованную металл-оксид-полупроводниковую (МОП H<sub>2</sub>S) пленку для обнаружения присутствия газа H<sub>2</sub>S. МОП-пленка H<sub>2</sub>S помещается на субстрат, расположенный между двумя электродами (см. рисунок 57).

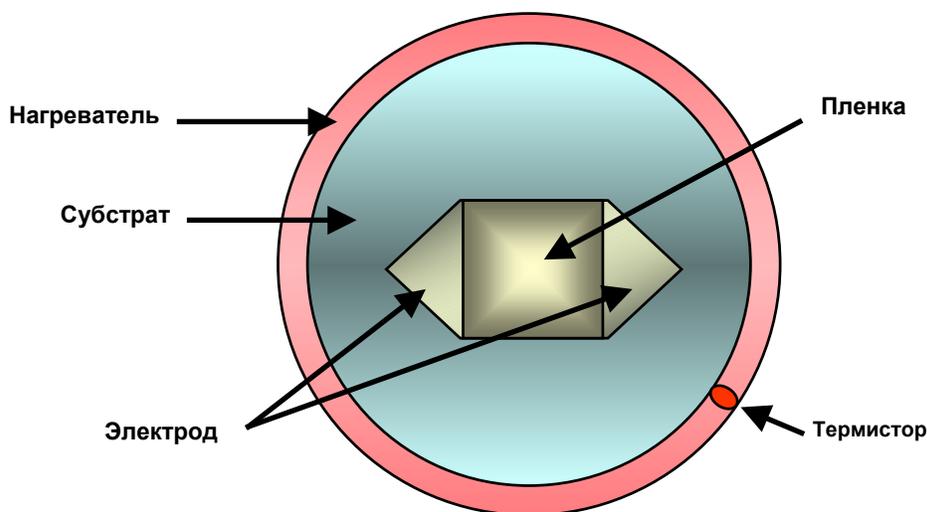


Рисунок 58: Сероводородный МОП-сенсор

При отсутствии газа электрическое сопротивление между двумя электродами остается очень высоким (исчисляется мегомами). По мере впитывания H<sub>2</sub>S в пленку сопротивление между электродами снижается (до килоом). Это снижение сопротивления логарифмически пропорционально концентрации H<sub>2</sub>S, присутствующего в воздухе.

Процесс абсорбции H<sub>2</sub>S на МОП-пленку H<sub>2</sub>S наиболее эффективен при высоких температурах. На внешней стороне субстрата имеется нагревательное кольцо. Температура этого нагревательного кольца измеряется термистором и поддерживается на постоянном уровне благодаря электрической цепи, расположенной в корпусе сенсора.

По мере абсорбции H<sub>2</sub>S на МОП-пленку H<sub>2</sub>S электроны начинают свободнее перемещаться от одного электрода к другому. На это указывает снижение сопротивления. Процесс абсорбции H<sub>2</sub>S на МОП-пленку H<sub>2</sub>S полностью обратим. По мере снижения концентрации H<sub>2</sub>S сопротивление между электродами увеличивается.

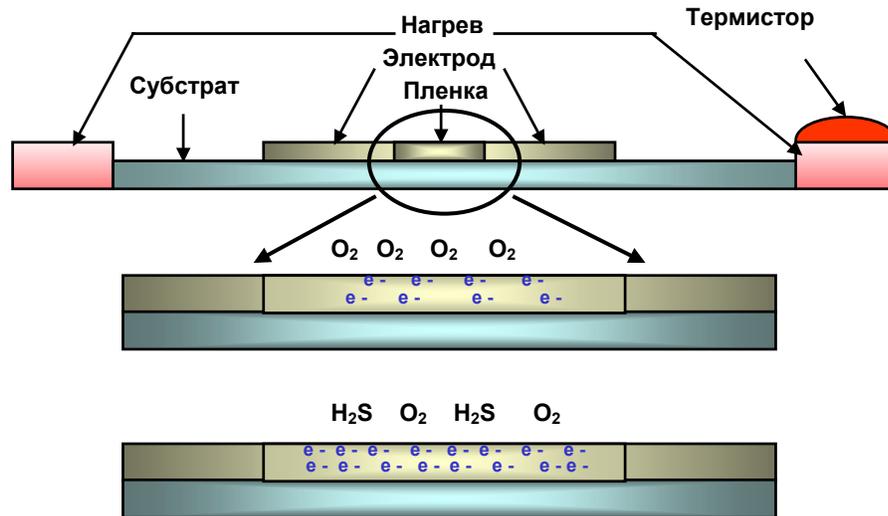


Рисунок 59: Движение электронов на МОП-пленке H<sub>2</sub>S

## 11.4 Запасные части и вспомогательные устройства для сероводородных МОП-сенсоров

Чтобы заказать запасные части или вспомогательные устройства, пожалуйста, обращайтесь к ближайшему представителю фирмы Джeneral Мониторс или прямо в фирму Джeneral Мониторс и предоставьте следующую информацию:

- № детали запасной части или вспомогательного устройства;
- описание запасной части или вспомогательного устройства;
- кол-во штук запасной части или вспомогательного устройства.

### 11.4.1 Сенсоры

50445-1	0-100 чнм, алюминиевый корпус, пламегаситель из стальной сетки, сертифицирован KAC (CSA), FM
50445-5	0-50 чнм, алюминиевый корпус, пламегаситель из стальной сетки, сертифицирован KAC (CSA), FM
50445-9	0-20 чнм, алюминиевый корпус, пламегаситель из стальной сетки, сертифицирован KAC (CSA), FM
50448-1	0-100 чнм, корпус из нержавеющей стали, пламегаситель из стальной сетки, сертифицирован KAC (CSA), FM
50448-5	0-50 чнм, корпус из нержавеющей стали, пламегаситель из стальной сетки, сертифицирован KAC (CSA), FM
50448-9	0-20 чнм, корпус из нержавеющей стали, пламегаситель из стальной сетки, сертифицирован KAC (CSA), FM
51457-1	0-100 чнм, металлокерамический пламегаситель, корпус из нержавеющей стали, сертифицирован ATEX, CSA, GOST
51457-5	0-50 чнм, металлокерамический пламегаситель, корпус из нержавеющей стали, сертифицирован ATEX, CSA, GOST
51457-9	0-20 чнм металлокерамический пламегаситель, корпус из нержавеющей стали, сертифицирован ATEX, CSA, GOST

#### **11.4.2 Распределительная коробка**

B14-020 Универсальная коробка

#### **11.4.3 Вспомогательные устройства для сенсоров**

10041-1 Воздуховодная монтажная плита  
 10044-1 Пылезащитный комплект – 1 щиток, 12 заменяемых экранов  
 10042-1 Заменяемые экраны, в коробке из 12 штук  
 10395-1 Щиток от брызг в сборе  
 10110-1 Пылезащитное устройство в сборе  
 1800822 Пылезащитное устройство в сборе, металлокерамическое

#### **11.4.4 Калибровочное оборудование**

50000 Полевой калибратор, одинарный  
 50020 Полевой калибратор, двойной  
 50004-3 Ампулы, 10 чнм (минимум 12 шт.)  
 50004-21 Ампулы, 25 чнм (минимум 12 шт.)  
 50004-13 Ампулы, 50 чнм (минимум 12 шт.)  
 50008-9 12 ампул по 50 чнм (по шкале 0 – 100 чнм)  
 50008-16 12 ампул по 25 чнм (по шкале 0 – 50 чнм)  
 50008-10 12 ампул по 10 чнм (по шкале 0 – 20 чнм)  
 50009-9 12 ампул по 50 чнм с полевым калибратором (по шкале 0 – 100 чнм)  
 50009-16 12 ампул по 25 чнм с полевым калибратором (по шкале 0 – 50 чнм)  
 50009-10 12 ампул по 10 чнм с полевым калибратором (по шкале 0 – 20 чнм)  
 914-135.1 Футляр для портативного продувного калибратора в сборе  
 922-016 Заменяемый вентиль тонкой регулировки (0,2 л/мин)  
 925-430.1 Заменяемая трубка  
 960-345 Хомут для шланга 5/16"  
 960-346 Хомут для шланга 1/4"  
 1400250-1 Портативный продувной калибратор H<sub>2</sub>S в сборе, 10 чнм  
 1400250-3 Портативный продувной калибратор H<sub>2</sub>S в сборе, 25 чнм  
 1400250-5 Портативный продувной калибратор H<sub>2</sub>S в сборе, 50 чнм  
 1400255-1 Заменяемый газовый цилиндр H<sub>2</sub>S, 10 чнм  
 1400255-3 Заменяемый газовый цилиндр H<sub>2</sub>S, 25 чнм  
 1400255-5 Заменяемый газовый цилиндр H<sub>2</sub>S, 50 чнм  
 1400152-1 Калибровочный колпачок

## 11.5 Модули обновления и вспомогательные устройства для MC600

Ниже приведены комплекты обновления для расширения MC600 и ряд вспомогательных устройств для использования с MC600.

### 11.5.1 Модули обновления MC600

- 65003-2 Источник электропитания, в сборе, с крепежным оборудованием
- 65003-3 Источник электропитания раздела 2 класса I, в сборе, с крепежным оборудованием
- 65074-1 Динамик, в сборе
- 65101-1 Плата формирования сигналов для приборов 4-20 мА, в сборе
- 65111-1 Плата формирования сигналов для каталитических сенсоров горючих газов, в сборе
- 65121-1 Модуль обновления платы формирования сигналов для сероводородных МОП-сенсоров, в сборе

### 11.5.2 Вспомогательные устройства для MC600

- 65088-1 Заглушки кабельных входов типа 4X
- 65087-1 Заглушка динамика типа 4X, в сборе

## 12.0 Установка модулей обновления

Есть три типа модулей обновления, которыми можно дополнить MC600:

- Источник электропитания для шкафа MC600
- Плата формирования сигналов для сероводородных МОП-сенсоров, каталитических сенсоров горючих газов или приборов 4-20 мА
- Динамик на дверцу шкафа MC600

В этот разделе содержатся инструкции по установке модулей обновления всех трех типов.

Перед тем, как продолжить установку модулей обновления и прокладку соответствующей кабелепроводки, ознакомьтесь с приведенными ниже предупреждением и предостережением. Информацию по прокладке кабелепроводки к шкафу MC600 на безопасных участках см. в стандарте NEC, статье 504. Информацию по герметизации сенсоров на опасных участках, относящихся к классу I, см. в стандарте NEC, статьях 501-5 и 500-3d



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. НИ ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ** не следует подсоединять или отсоединять оборудование, когда оно включено в сеть. Это противоречит правилам техники безопасности в опасных зонах и также может привести к серьезному повреждению оборудования. На поврежденное таким образом оборудование гарантия не распространяется.



**ВНИМАНИЕ!** Многоканальный контроллер MC600 и устанавливаемые на месте эксплуатации сенсоры содержат компоненты, которые могут быть повреждены статическим электричеством. Следует соблюдать особые меры предосторожности во время подключения электропроводки, и прикасаться только к терминалам.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Дополнительные предостережения, предупреждения и стандарты см. в Разделе 3.6.1

---

### 12.1 Установка дополнительной платы формирования сигналов

1. Обесточьте устройство и нажмите вверх на зажимы с левой и правой сторон от гнезда под плату.
2. Медленно вставьте в гнездо плату формирования сигналов; при этом разъем платы должен устанавливаться в гнезде платы на задней панели MC600.
3. Сразу после установки платы в гнездо нажмите книзу на зажимы с левой и правой сторон от гнезда под плату, чтобы зафиксировать плату на своем месте.
4. Подключите сенсор или прибор к плате формирования сигналов, следуя инструкциям в Разделе 3.6
5. При готовности снова подать электропитание необходимо настроить канал, на котором установлен сенсор, с помощью выбора модели подсоединенного сенсора или прибора. Инструкции см. в разделе □.
6. После выбора модели также может понадобиться калибровка подключенного устройства. Инструкции по **Калибровке каталитических сенсоров горючих газов и сероводородных МОП-сенсоров** и **Калибровке ЖК-индикации приборов 4-20 мА** см. в Разделе 4.5 и Разделе 4.6. соответственно.

## 12.2 Установка дополнительного источника электропитания на монтажной панели MC600

В источник электропитания в сборе (деталь № 65003-2) входят 5 винтов в пакете, прикрепляемому к источнику электропитания. Необходимы только четыре винта, пятый является запасным и прилагается для удобства. Необходимо проложить кабелепроводку и подключить источник электропитания к источнику электропитания переменного тока.

### Установите источник электропитания:

1. Осторожно срежьте кабельную привязку, которая удерживает пакет с крепежом на передней правой стороне источника электропитания, после чего выньте крепеж из пакета.
2. Установите источник электропитания на монтажной панели внутри корпуса, как показано на рисунке. Закрепите устройство на месте с помощью четырех винтов из пакета.

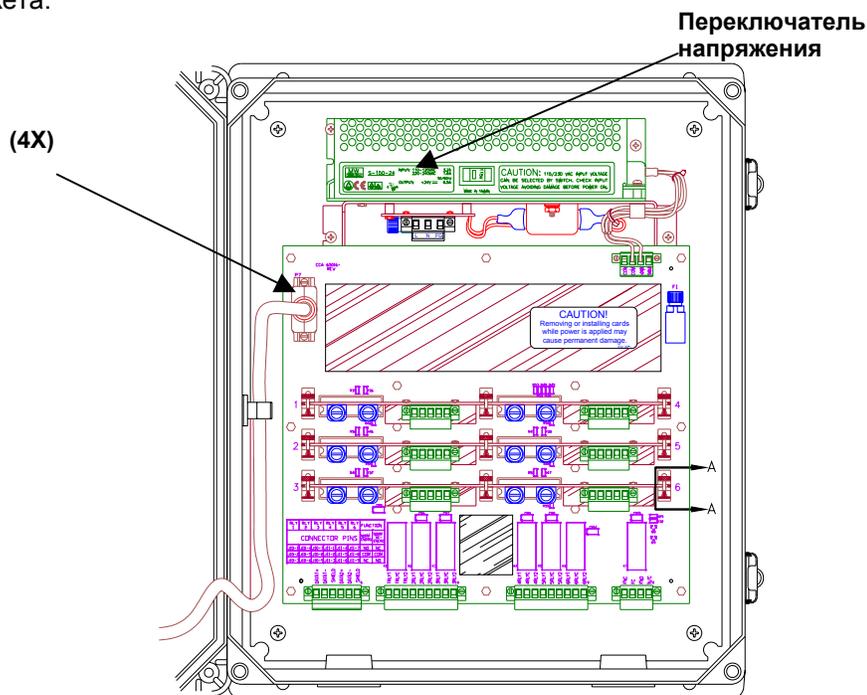
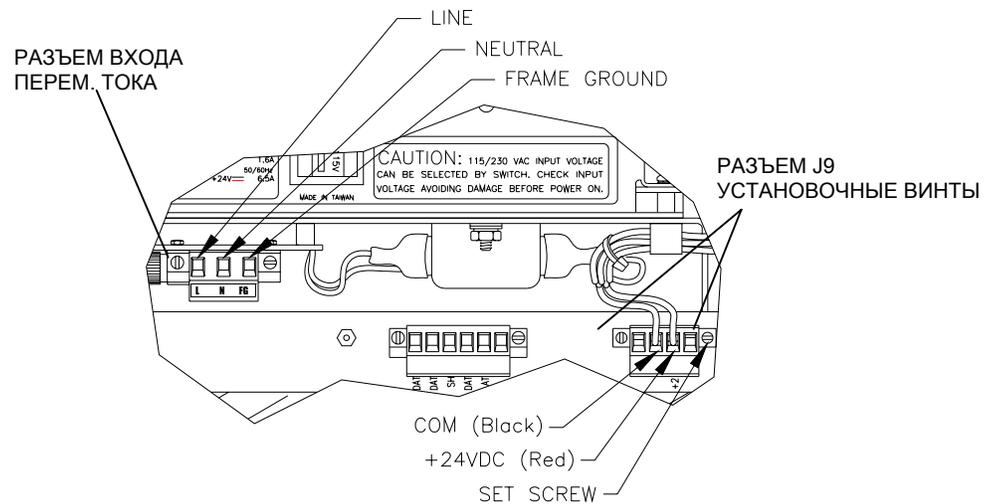


Рисунок 60: Источник электропитания

3. Убедитесь, что переключатель напряжения установлен на подачу надлежащего для данного устройства напряжения.
4. Вставьте разъем электропитания в соответствующий разъем J9 на панели управления MC600 и затяните разъем двумя установочными винтами.



**Рисунок 61: Разъем электропитания**

5. При отключенном электропитании подсоедините кабелепроводку ко входу переменного тока соединителя на панели источника электропитания.
6. Для подключения электропитания к MC600 следуйте указаниям в Разделе 3.9.

### **12.3 Установка дополнительного источника электропитания раздела 2 класса I на монтажной панели MC600**

В модуль обновления электропитания в сборе (деталь № 65003-3) входят 6 винтов. Необходимы только четыре винта, остальные два могут рассматриваться в качестве запасных. Необходимо проложить кабелепроводку и подключить источник электропитания к источнику электропитания переменного тока.

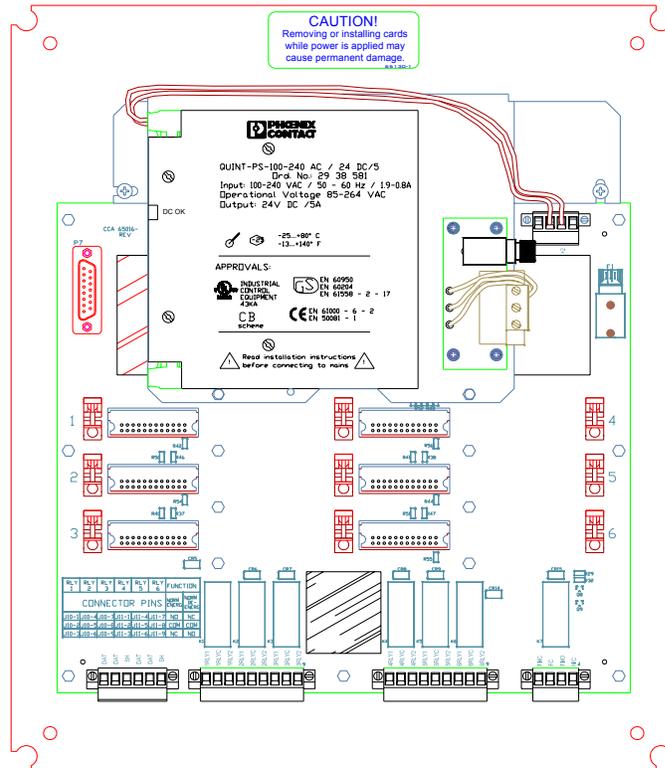


Рисунок 62: Источник электропитания MC600 раздела 2 класса I

**Установите источник электропитания:**

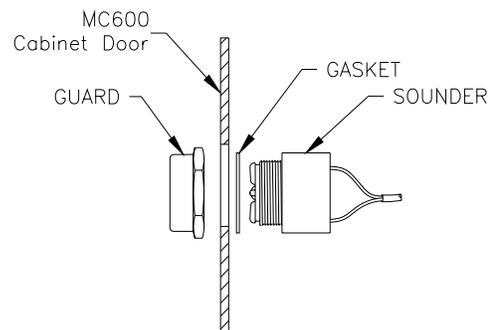
1. Осторожно срежьте кабельную привязку, которая удерживает пакет с крепежом на передней правой стороне источника электропитания, после чего выньте крепеж из пакета.
2. Установите источник электропитания на монтажной панели внутри корпуса. Закрепите устройство на месте с помощью четырех винтов из пакета.
3. Вставьте разъем электропитания в соответствующий разъем J9 на панели управления MC600 и затяните соединитель двумя установочными винтами.
4. При отключенном электропитании подсоедините кабелепроводку ко входу переменного тока соединителя на панели источника электропитания.
5. Для подключения электропитания к MC600 следуйте указаниям в Разделе 3.9.

**12.4 Установка дополнительного динамика**

На передней панели шкафа MC600 можно установить динамик (деталь № 65074-1) в качестве звукового индикатора.

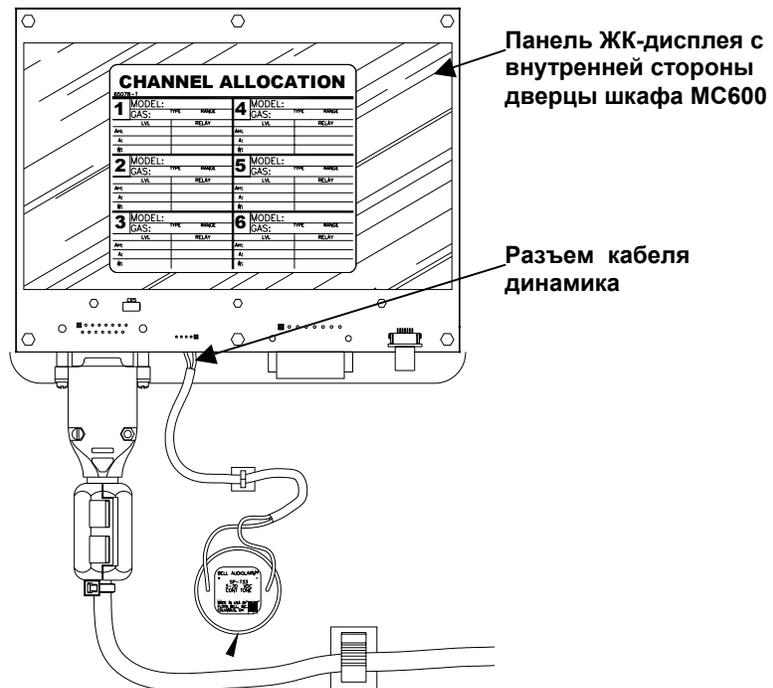
**Установите дополнительный динамик:**

1. Выньте заглушку из отверстия под динамик.
2. Развинтите динамик на две половины.
3. Установите динамик и проложите электропроводку с внутренней стороны дверцы шкафа; в верхней части резьбы должна быть установлена резиновая прокладка.



**Рисунок 63: Динамик**

4. Закрепите устройство на месте, установив защитную крышку динамика на внешней стороне дверцы шкафа и прикрепив крышку к динамику.
5. Вставьте соединитель на конце кабелепроводки динамика в гнездо разъема в нижней части панели ЖК-дисплея с внутренней стороны передней дверцы шкафа MC600.



**Рисунок 64: Панель ЖК-дисплея**